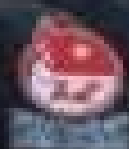


NGUYỄN NHƯ MẠI - TRẦN QUANG HÂN

KHO BÁU

trong lòng đất



KHO BÁU TRONG LÒNG ĐẤT

(In lần thứ ba)

Tác giả: Nguyễn Như Mai – Trần Quang Hân

Thể loại: Khoa học thiếu nhi

Số trang: 218

Nhà xuất bản Kim Đồng - 2006

Đánh máy và làm ebook: 4DHN

Sách phổ biến khoa học dành cho thiếu nhi là một trong những mảng sách luôn được Nhà xuất bản Kim Đồng quan tâm. Bên cạnh những tác phẩm dịch của nước ngoài, Nhà xuất bản đã tổ chức và tập hợp được một đội ngũ các tác giả trong nước chuyên viết loại sách này. Nhiều tác phẩm đã để lại dấu ấn tốt đẹp, góp phần nâng cao kiến thức, gây niềm say mê tìm hiểu và sáng tạo cho thế hệ trẻ.

Những năm đầu thập niên 70 hàng loạt tác phẩm như thế đã ra mắt bạn đọc. Trong số đó có các cuốn Ngọn lửa thần kỳ của Trần Quang Hân và Kho báu trong lòng đất của Nguyễn Như Mai.

Cuốn Kho báu trong lòng đất giới thiệu với bạn đọc những bí ẩn lý thú của hành tinh Trái Đất, những tài nguyên ẩn giấu trong lòng đất và hành trình tìm kiếm mỏ đầy gian khổ mà cũng rất đổi thú vị của các nhà địa chất.

Cuốn Ngọn lửa thần kỳ giới thiệu về một nguồn tài nguyên vô giá đối với xã hội loài người và với đất nước ta: đó là dầu mỏ. Qua cuốn sách này các em biết thêm được rất nhiều kiến thức về sự hình thành các mỏ dầu, lịch sử khám phá dầu mỏ, cách khai thác và chế biến dầu mỏ...

Cả hai tác giả đều là những nhà khoa học: Nguyễn Như Mai là kỹ sư địa chất, Trần Quang Hân là kỹ sư hóa học. Điều đáng quý ở hai tác giả này là tâm lòng quan tâm ưu ái đối với thế hệ trẻ và khả năng chuyển hóa những kiến thức khoa học khô khan thành những trang viết dễ hiểu, hấp dẫn đối với bạn đọc nhỏ tuổi. Ngoài hai cuốn sách trên, hai tác giả này còn có hàng chục tác phẩm thuộc nhiều thể loại khác nhau dành cho các em.

Nhân dịp kỷ niệm 50 năm thành lập Nhà xuất bản Kim Đồng (1957 - 2007) chúng tôi xin trân trọng giới thiệu với bạn đọc hai tác phẩm cùng đề cập đến các dạng tài nguyên trong lòng đất. Các tác giả đã gia công, sửa chữa và cập nhật những số liệu mới. Hy vọng cuốn sách sẽ đem lại cho bạn đọc những kiến thức bổ ích và lý thú, cùng nhiều khám phá mới mẻ về các lĩnh vực khoa học còn nhiều tiềm ẩn này.

NHÀ XUẤT BẢN KIM ĐỒNG

TRÁI ĐẤT NÓ NHƯ THẾ NÀO?

Nhà địa chất nghiên cứu Trái Đất cũng giống như bác sĩ nghiên cứu cơ thể con người. Muốn tìm mỏ có hiệu quả thì phải hiểu rõ Trái Đất, nếu không sẽ chỉ là đi tìm một cách hú họa mà thôi.

Trước hết, ta xét về hình dạng bên ngoài của Trái Đất. Ngày xưa, người phương Tây bảo:

- Trái Đất tròn và dẹt như một cái đĩa.
- Thế “cái đĩa” ấy tựa vào đâu?
- “Cái đĩa” ấy nằm trên ba con cá voi khổng lồ, - Ba con cá voi ấy nằm ở đâu?
- Nằm trong nước biển.
- Thế biển nằm ở đâu?
- Biển nằm trên Trái Đất chứ còn ở đâu nữa!



Câu trả lời thật là quẩn quanh.

Những người phương Đông thì lại bảo:

- Không đúng! Trái Đất hình vuông và bốn góc kê lên bốn con voi khổng lồ. Bốn con voi đó lại đứng trên mai của một con rùa cực lớn!



Các bạn sẽ phì cười nếu bây giờ có ai trả lời như thế. Vì ngày nay ai mà chẳng rõ Trái Đất có hình cầu và quay xung quanh Mặt Trời! Nhưng để đi đến chân lý đơn giản ấy thật không phải dễ dàng.

Ở nước ta, mãi đến thế kỷ thứ 18 mới thấy trong bộ sách *Vân đài loại ngữ* của nhà bác học Lê Quý Đôn nói đến Trái Đất hình cầu.

Bây giờ chúng ta hãy đi sâu hơn vào cấu trúc bên trong của Trái Đất xem sao!

Đã lâu lắm rồi, từ thuở nào không rõ, tổ tiên chúng ta cho là “Trời tròn, Đất vuông”. Quan niệm ấy được thể hiện trong một truyền thuyết rất lý thú - chuyện “Sự tích bánh dày, bánh chưng”.

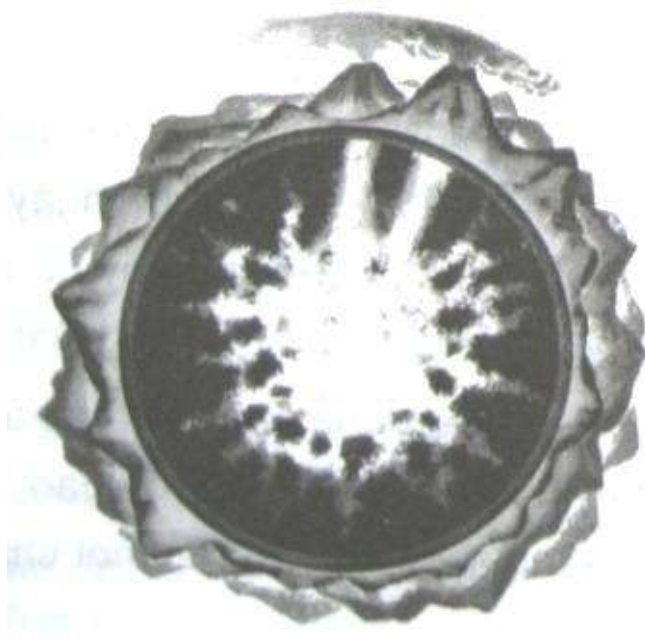
Hằng năm, Tết đến nếu thiếu chiếc bánh chưng xanh thì dường như thiếu hẳn phong vị ngày Tết. Lang Liêu là người nghĩ ra hai loại bánh này đã nói: “Bánh dày là tượng Trời, bánh chưng là tượng Đất”.

Vỏ bánh gói bằng lá dong xanh là hình ảnh cỏ cây tươi tốt bốn mùa bao phủ mặt đất. Còn gạo, thịt, đậu... bên trong là hàm ý gói ghém tất cả mọi chất cấu tạo nên Trái Đất.

Các dân tộc khác cũng có những câu chuyện dân gian nói lên quan niệm của họ về Trái Đất. Theo thần thoại Hy Lạp thì lòng đất là nơi giam cầm Ti-phôn. Đó là một quái vật khổng lồ thở ra lửa, đã bị Dớt, chúa tể của thần linh và con người, trừng trị. Thịnh thoảng Ti-phôn thở làm phun ra những ngọn núi lửa khủng khiếp.

Hiểu biết của chúng ta ngày nay là sự tích lũy tất cả những kiến thức của bao đời trước. Biết bao nhiêu giả thuyết về lòng đất đã được nêu lên. Các giả thuyết ấy rất khác nhau, thậm chí khác nhau như... lửa với nước. Lửa với nước nói ở đây không phải chỉ hàm nghĩa bóng mà còn mang cả nghĩa đen nữa.

Đại diện cho phái “Lửa” là nhà khoa học Kiếc-khe sống vào thế kỷ thứ 17. Theo ông thì nhân Trái Đất chứa đầy lửa. Lửa này phun lên nên mới sinh ra núi lửa.



Nhà bác học người Anh ở thế kỷ 18 là Vút-voóc-tơ, đại diện cho phái “nước” thì cả quyết rằng nhân Trái Đất là một khối cầu nước khổng lồ, có những kênh ăn thông với biển cả. Nước ấy là nguồn vô tận cung cấp cho các sông ngòi trên thế giới.

Mỗi giả thuyết đều giành quyền “thống trị” trong khoa học hàng mấy chục năm, thậm chí hàng thế kỷ. Trong khi ấy thì các tài liệu ngày càng được tích lũy và tầm mắt của con người ngày càng được mở rộng thêm.

Muốn hiểu biết cấu tạo bên trong của Trái Đất thì không có gì bằng chui vào trong đó. Giáo sư Li-đen-brốc và đứa cháu trai của ông là Ác-xen đã làm được công việc ấy. Cuộc du lịch mạo hiểm vào ruột Trái Đất của hai ông cháu thật là độc đáo. Nhưng tiếc rằng đó chỉ là hai nhân vật trong một cuốn tiểu thuyết khoa học viễn tưởng của nhà văn giàu tưởng tượng Giuyn Véc nơ.

Vào thế kỷ 17, nhà toán học Mô-péc-tuy và nhà triết học Vôn-te (người Pháp) đã mơ ước đào một đường ngầm xuyên qua quả địa cầu. Nhà thiên văn Phơ-lam-ma-ri-ôn lại còn vẽ cả một đồ án đơn giản khoan qua suốt đường kính Trái Đất. Ý tưởng "hào huyền" đó giờ đây đang được các nhà khoa học Nhật Bản biến thành hiện thực bằng một dự án thiên niên kỷ "Du lịch vào lòng đất". Dự án này sẽ khoan sâu vào lòng đất dưới đáy Thái Bình Dương từ một giàn khoan đặt trên con tàu Ti-kiu.

Chúng ta hãy tưởng tượng Trái Đất như một quả trứng khổng lồ có bán kính gần 6.400 ki-lô-mét.

Bây giờ hãy làm một cuộc du lịch tưởng tượng vào thế giới huyền bí ấy xem sao.

Chặng đường thứ nhất, chúng ta sẽ phải xuyên qua lớp "vỏ trứng". Lớp này dày chừng sáu, bảy chục ki-lô-mét, nghĩa là chỉ chiếm khoảng một phần trăm bán kính Trái Đất. Theo phong cách các nhà thám hiểm, chúng ta thu lượm đầy đủ các loại đất đá trên đường đi để gửi về phòng thí nghiệm. Các nhà địa chất lập tức trả lời:

– Các thứ đá này chúng tôi biết cả rồi. Vì chúng có cả ở trên bề mặt. Thành phần hóa học của chúng chủ yếu là si-líc và nhôm, vì thế từ lâu chúng tôi đã đặt tên cho lớp vỏ này là vỏ *Si-a-lu* (gọi tắt theo tên của si-líc và nhôm).



Chặng đường chúng ta đi vừa qua chưa lấy gì làm dài. Nếu ở trên mặt đất, một người đi bộ giỏi có thể chỉ mất một ngày thôi. Vậy mà, việc đặt chân lên sao Hỏa cách chúng ta hàng trăm triệu ki-lô-mét còn dễ hơn đi chặng đường đó nhiều.

Chúng ta đi tiếp chặng đường thứ hai, qua lớp "lòng trắng trứng". Các nhà địa chất gọi đó là lớp *man-ti* hay lớp áo lót Chặng đường này khá dài vì phải đi tới chiều sâu 2.900 ki-lô-mét. Ở đây, chúng ta phải có những bộ quần áo bảo hộ đặc biệt, vì chúng ta đã đi vào những "lò lửa" thực sự, nóng đến nỗi mà các thứ <https://www.vietnam.vn>

đá quặng đều bị chảy ra thành một thứ keo đặc sệt.

Nhưng dù khó khăn đến mấy, nhất định chúng ta cũng phải lấy một ít mẫu gửi về.

Đúng như dự đoán, thành phần mẫu đá ở lớp “lòng trắng trứng” chủ yếu là si-líc và ma-giê.

Các nhà hóa nghiệm trả lời chúng ta như thế.

Và đây là phần dưới của lớp “lòng trắng trứng”. Ở đây chúng ta không còn gặp các đất đá thông thường nữa, mà chỉ thấy bốn bề là một chất dẻo quánh và đặc sệt. Bằng phương pháp phân tích tại chỗ, ta có thể biết được thành phần của chúng: Toàn là các kim loại có giá trị cả, như sắt, ni-ken, crôm... Chẳng trách các nhà địa chất đã đặt cho cái tên là “quyển quặng”.

- Chú ý, đã đến cây số hai nghìn chín trăm! Nếu như giữa lớp vỏ cứng và lớp “lòng trắng trứng” có một ranh giới rõ ràng - ranh giới mang tên nhà bác học Nam Tư Mô-hô-rô-vi-sích, thì từ lớp “lòng trắng trứng” bước sang lớp “lòng đỏ”, tức là *nhân Trái đất*, ta không thấy có ranh giới rõ rệt.

Ở chặng đường cuối cùng này, chúng ta phải điều chỉnh áp suất của bộ quần áo đặc biệt. Bởi vì, tại đây áp suất đã lên tới ba, bốn triệu át-mốt-phe, có nghĩa là mỗi một chiếc khuy áo của ta đã bị một lực mạnh tới hàng triệu ki-lô-gam đè lên. Còn nhiệt độ? Rất cao! Tới mấy nghìn độ. Thế giới vật chất quanh ta không còn ở dạng rắn, lỏng hay dạng khí được nữa. Tất cả đều trở nên dẻo quánh như thủy tinh lỏng, nhưng lại có tỉ trọng rất nặng, tương ứng với tỉ trọng của sắt và ni-ken.

– Báo cáo mặt đất, chúng tôi đã vào tới tâm Trái Đất ở cây số 6380. Xin cho biết chúng tôi nên theo đường cũ trở về hay đi xuyên sang bên kia địa cầu?

Chúng ta được lệnh tiến về phía trước để khảo sát xem Trái Đất có đồng nhất hay không. Cuộc thám hiểm lại tiếp tục...

Theo Kinh Thánh thì đức Chúa Trời đã sáng tạo ra Trái Đất trước Công nguyên 5.508 năm, tức là cách đây gần 7.500 năm. Nhưng thực ra, nó hoàn toàn khác xa với sự thật. Các nhà khoa học đã tính được tuổi của Trái Đất. Nó phải “già”, tới bốn, năm tỉ năm.

Nhưng các nhà khoa học dựa vào đâu để tính tuổi Trái Đất? Có rất nhiều cách.

Một trong những phương pháp đáng tin cậy nhất là tính tuổi của đất đá theo các chất phóng xạ chứa trong đó. Các chất phóng xạ có một tính chất đặc biệt là cứ sau một khoảng thời gian nhất định lại bị phân hủy, mất đi một nửa để thành chất khác. Các nhà địa chất đã lợi dụng tính chất đó làm “chiếc đồng hồ địa chất”, quý giá cho mình. Chẳng hạn, người ta biết rằng trong khoảng thời gian 4-5 tỉ năm một nửa lượng u-ran sẽ biến thành chì đồng vị, nên khi xác định được lượng chì này và lượng u-ran còn lại trong một loại đất đá nào đó, các nhà chuyên môn dễ dàng tính được tuổi của loại đất đá ấy.

Chiếc “đồng hồ u-ran” dùng để đo những khoảng thời gian rất dài, như tuổi các đá cổ nhất, từ đó suy ra tuổi của Trái Đất. Ngoài ra, còn nhiều loại “đồng hồ” khác để đo các khoảng thời gian ngắn hơn.

Nhờ có các loại “đồng hồ” ấy mà các nhà địa chất đã tính được tuổi của nhiều khối đá có nguồn gốc ở sâu trong lòng đất trời lên. Chẳng hạn, tuổi của đá hoa cương ở Điện Biên tính được khoảng 250 triệu năm, ở phía Bi-óc là 230 triệu năm. Các đá hoa cương làm nên đỉnh Phăng-xi-păng cao nhất nước ta thì trẻ hơn nhiều, chúng chỉ mới xuất hiện cách đây từ 30 đến 70 triệu năm mà thôi.

Bất kỳ một học sinh nào cũng được học môn lịch sử. Đó là lịch sử xã hội loài người. Riêng nhà địa chất còn cần phải biết thêm môn tức là lịch sử của Trái Đất.

Các cuốn lịch sử ngày nay được đóng bằng giấy và viết bằng chữ. Nhưng với pho sử vĩ đại của Trái Đất, mỗi một trang của nó là một tầng đất đá. Trên mỗi “trang” ấy, nhà địa chất “đọc” được những chuyện xảy ra trên Trái Đất hàng trăm triệu năm về trước.

Đối với nhiều người, hòn đá chỉ là vật vô tri vô giác. Nhưng, như nhà văn Pháp A-na-tôn Phơ-răng-xơ đã từng nói: “Hòn đá biết nói cho người nào biết nghe”.

Nhà địa chất chính là người biết nghe đá “nói”. Một hòn đá thông thường thôi có thể kể cho họ rõ lai lịch, quê quán, thời tiết, được tạo thành ở trong lòng đất nóng bỏng hay dưới biển sâu mát lạnh và đã từng trải qua những bước bầy nổi ba chìm như thế nào...

Nhưng tại sao nhà địa chất lại tài thế?

Thực ra, đó chỉ là do họ biết quan sát kỹ lưỡng từ màu sắc, thành phần và cấu tạo của đá đến các thớ lớp, các khe nứt và tất cả mọi đặc điểm khác. Mỗi đặc điểm ấy là một dấu hiệu, hay nói bóng bẩy là một “chữ viết” mà thiên nhiên để cho con người tìm đọc.

Có những “chữ viết” dễ hiểu hơn. Đây là những vết sóng vỗ, vết giọt mưa rơi, vết chân chim, vết giun bò... còn in hằn trên mặt đá. Nhưng đặc biệt có giá trị là các hóa thạch. là những xác chết của các con vật từ thuở xa xưa bị chôn vùi và biến thành đá còn nằm lại trong các tầng sâu vĩnh cửu.



Câu chuyện khoa học đã gợi thơ cho nhà thơ Xuân Diệu. Nhà thơ đã dựng lại một số hình ảnh sống động trên vài trang sử đá khô khan:

Đã một triệu năm rồi, có một con chim

Bước qua lại trên một bờ biển tím

Một gợn sóng lặn tẩn đến gần khế liềm

Vết chân chim, như âu yếm ngây say

Muốn tỏ tình; và sau lúc chim bay

Gợn sóng khác mang ít bùn đến phủ

Bùn hóa đá dưới năm tháng ủ
Và ngày nay biển đã rút xa đi
Mà vết chân chim giữ chẳng hạn kỳ
Những giọt nước rơi trăm triệu năm về trước.
Đã thâm khô nhanh, chúng bốc hơi rồi
Mà trên đá vẫn còn nguyên vết nước mưa rơi
Và những cánh chuồn chuồn điển hình
mỏng mảnh
Ba trăm rưỡi triệu năm vẫn hầy còn lấp lánh
Trên đá vôi, bên bờ nhắc thời bay...

Như vậy là dựa vào những vết tích hóa thạch, nhà địa chất có thể xác định được tuổi của các tầng đá chứa chúng. Tuy thế, không phải bao giờ cũng tìm được hóa thạch. Có những tầng mà nhà địa chất phải gọi là “tầng câm”. Nhưng họ cũng không chịu bó tay.

Họ có thể so sánh nó với các tầng khác mà truy ra tuổi. Rồi họ còn có thể dùng kính hiển vi để tìm những chút bụi phấn hoa từ thuở xa xưa rơi vào trong đá.

Những phấn hoa nhỏ bé, nên thơ ấy cũng giúp họ giải đáp được các câu hỏi hóc búa.

Nguồn gốc Trái Đất như thế nào cho đến nay cũng chỉ mới là những giả thuyết. Thuở sơ sinh, “phong cảnh” của nó ra sao cũng còn là những ước đoán khoa học. Viện sĩ Ô-brút-chép đã mô tả nó như sau:

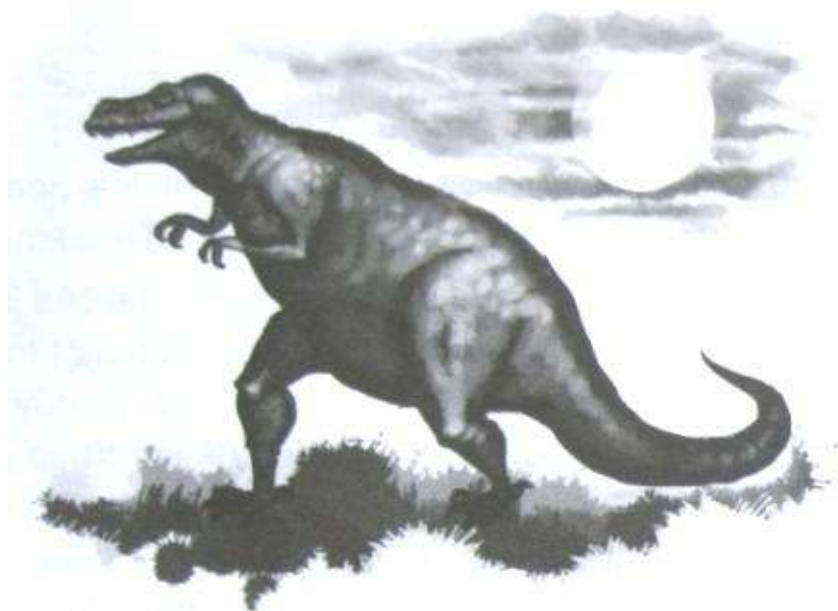
“Giai đoạn sơ kỳ này của Trái Đất kéo dài rất lâu, có lẽ dài hơn tất cả các thời kỳ tiếp theo cộng lại. Lúc đó chưa thể có gì sinh sống trên Trái Đất được. Các lục địa biểu hiện dưới dạng những đá mắc-ma có bề mặt rất không đều đặn; hơi nước thoát ra với những tiếng rít và các khí, có cả khí ngạt thở và khí độc, bốc ra ở những khe nứt khác nhau. Nước biển còn nóng nên bốc hơi như các nồi hơi. Không khí nặng nề và bão hòa hơi nước, trời đầy mây đen và tối sẫm; luôn luôn có những tia sét lóe lửa trong ngày ảm đạm và trong đêm đen kịt. Có những trận mưa dữ dội đổ xuống đó đây, và những dòng nước chảy như thác trên lục địa bắt đầu hoạt động xói mòn, vận chuyển và lắng đọng các lớp cát và bùn để sinh ra những lớp đá lắng đọng đầu tiên. Lúc đó trên Trái Đất không thể sống được vì không thở được và chẳng có gì ăn...”.



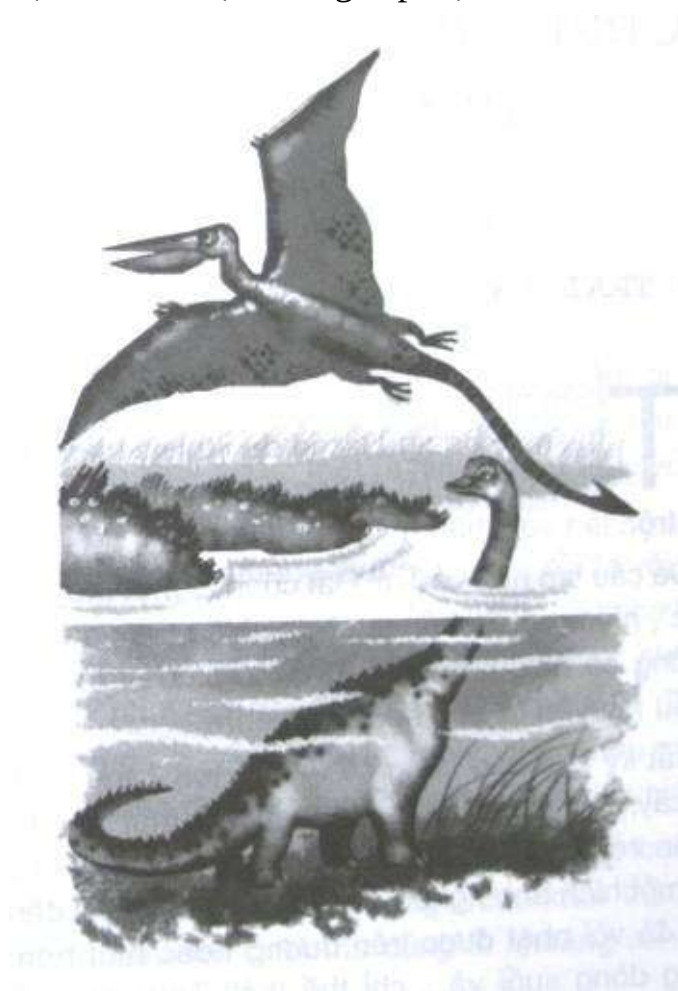
Dần dần sau đó, một số khí độc bốc hơi ra khỏi Trái Đất, số khác tạo nên những dạng hợp chất lắng đọng xuống. Ánh sáng mặt trời dần dần xuyên qua lớp không khí bột dày đặc, các bồn chứa nước nguội dần và tạo điều kiện cho các dạng đầu tiên của sự sống ra đời. Từ đây đi cuốn sử đá đã có “chữ viết”.

“Buổi bình minh của sự sống” bắt đầu từ các đại Thái cổ và Nguyên sinh. Thực ra thì khó mà tìm thấy di tích của sự sống ở đại Thái cổ vì các đất đá sinh ra từ cái thuở xa xăm ấy đã bị biến chất, vỡ nhàu nhiều rồi.

Ở đại Nguyên sinh đã tìm thấy nhiều dấu vết của các “dân cư” cổ xưa nhất. Đó là các loại rong tảo và một số động vật cấu tạo rất đơn giản (các loại xoang tràng, bọt biển...) sống trong các biển và đại dương.



Người ta gọi đại Trung sinh là “nguyên đại của loài bò sát”. Bởi vì suốt quãng thời gian dài hơn một trăm sáu chục triệu năm đó trên mặt đất đã sinh sôi nảy nở và cuối cùng là tiêu diệt nhiều loại bò sát. Khắp nơi rậm rịch những bước chân của các con bò sát khổng lồ. Có những con thằn lằn sấm (lôi long) dài trên hai chục mét, nặng đến năm mươi tấn. Trên hình vẽ trong các tài liệu khoa học, chúng ta có thể thấy những con “bò sát xe tăng” thật là cổ quái và đáng sợ: Thân của chúng rộng và phẳng, có tấm sừng bao phủ, hai bên sườn có nhiều gai lớn. Nhưng đó lại là con vật ăn cỏ hiền lành. Nó thường bị các con “thằn lằn kinh khủng” tấn công và ăn thịt. Bọn này cũng rất kỳ lạ: dài đến 15 mét, cao 6 mét, riêng cái đầu cũng dài tới 2 mét, bộ răng lờm chờm, còn đôi chân trước thì teo lại và thành vô dụng. Nó đi trên đôi chân sau cực lớn và một chiếc đuôi khỏe mạnh, cuộn cuộn những bắp thịt.



Dưới biển có những con rùa, con ngư long, con kiếm long cũng không kém phần to lớn. Trên không trung có những con chim khổng lồ, mình xám, trần trụi, da như da chuột, đầu to tướng và có cái sừng nhọn hoắt như một chiếc búa chim nặng Mỏ của nó to, dài và lởm chởm những răng, đôi cánh dang ra dài gần chục mét. Đó là những con thần lằn bay.

Cách đây ba mươi triệu năm, bước sang đại Tân sinh, thời đại của chim và động vật có vú. Hầu hết các loài bò sát khổng lồ đã bị diệt vong. Cây cối mọc lên mặt đất từ đây không khác mấy so với cây cối hiện nay. Ở cuối kỷ Đệ tam đã có những giống vật như hươu, bò tót, ngựa, tê giác, voi... Khi cũng đã xuất hiện, báo hiệu một thời kỳ mới.

Ở kỷ Đệ tứ, bắt đầu từ cách đây hai, ba triệu năm, là kỷ mà chúng ta đang sống, đã có một sự kiện trọng đại xảy ra trên Trái Đất: con người xuất hiện! Từ chỗ tổ tiên “xuất thân” là loài vượn, con người đã trưởng thành, trở nên “khổng lồ” hơn tất cả các loại và ngày càng chế ngự, chinh phục được thiên nhiên.

Từ đây, việc nghiên cứu lịch sử thuộc về các nhà khảo cổ học và sử học rồi.

VỎ TRÁI ĐẤT ĐƯỢC TẠO NÊN BẰNG GÌ?

Thiên nhiên cũng thật khéo trên người: những thứ mà con người cần đến thì lại hiếm hoi. Đã vậy chúng lại chẳng nằm riêng ra từng thứ mà trộn lẫn với nhau như một thúng gạo có lẫn thóc.



Đá cấu tạo nên vỏ Trái Đất cũng là một thứ “gạo lẫn thóc”, nhưng còn phức tạp hơn nhiều. Mỗi một thứ đá thường có nhiều khoáng vật. Mỗi khoáng vật lại do nhiều nguyên tố hóa học tạo thành.

Bất kỳ bạn nào cũng có thể kể tên hàng trăm loại cỏ cây thú vật, vì thế giới sinh vật thật muôn hình muôn vẻ. Nhưng nói đến đá thì trong óc bạn chỉ hiện lên một hình ảnh nghèo nàn. Bạn có thể nghĩ đến một cục đá vôi nhặt được trên đường hoặc một hòn cuội trong dòng suối và... chỉ thế thôi! Thực ra, thế giới khoáng vật và đá là một thế giới kỳ lạ và lắm bí ẩn.

Bước vào phòng bảo tàng khoáng vật và đá, bạn sẽ phải thốt lên kinh ngạc: thật là lắm hình, nhiều vẻ và đầy màu sắc!

Theo quan niệm thông thường thì chỉ có đá vôi, đá gan gà cứng rắn mới gọi là đá. Nhưng trong khoa học địa chất, khái niệm về đá rộng hơn nhiều. Có những thứ bờ rời như cát trên sa mạc, đất đai trên đồng ruộng cũng được kể là đá. Thậm chí, nước, dầu mỏ... ở thể lỏng cũng được xem là những thứ đá đặc biệt.

Vỏ Trái Đất được tạo nên bằng tất cả những loại đá đó. Khoáng sản châu báu cũng được khai thác từ trong đá, nhiều khi chính đá cũng là khoáng sản có ích.

Trong sách cổ Trung Quốc có viết:

“Khí thiêng của Trời, Đất kết lại mà thành đá. Đá đâm thủng đất mọc lên, có hình dáng kỳ quái”.

Dĩ nhiên, cách giải thích như thế chẳng có cơ sở khoa học gì cả.

Muốn tìm ra mỏ, nhà địa chất phải làm sáng tỏ cái “lẽ huyền bí” ấy, truy tìm tận ngọn nguồn để khám phá ra những quy luật của thiên nhiên.

Nhưng không phải trong chốc lát mà khoa học có thể làm được điều đó.

Trong lịch sử khoa học, có một cuộc tranh luận nổi tiếng, kéo dài hàng mấy thế kỷ. Đó chính là cuộc tranh luận về nguồn gốc tạo thành đá giữa hai phái “Lửa” và “Nước”.

A-bram Gốt-líp Véc-ne, đại diện cho phái “Nước” thì nói rằng: tất cả mọi thứ đất đá đều tạo thành bằng cách lắng đọng ở trong nước. Chẳng hạn, nếu nước có hòa tan rất nhiều muối thì khi bốc hơi muối sẽ lắng xuống tạo nên những tinh thể. Còn nếu lấy một cốc nước phù sa của sông ngòi rồi để yên một thời gian ta sẽ thấy cát và sét lắng xuống đáy cốc. Ông còn cả quyết rằng, ngay cả những mắc-ma núi lửa chẳng qua cũng là loại đá lắng đọng bị nóng chảy trở lại mà thôi. Những bài giảng lý thú của Véc-ne được học trò của ông ghi chép lại và đem in thành sách. Trường phái này ngự trị suốt cuối thế kỷ 18, đầu thế kỷ 19.

Trong khi học thuyết của Véc-ne đã chinh phục được nhiều thế hệ các nhà khoa học, thì ở xứ Xcốt-len lại có một chàng trai đang miệt mài viết những trang sách mang tư tưởng hoàn toàn khác hẳn. Chàng trai đó tên là Giêm Hét-tôn, nguyên là một sinh viên y khoa. Gia đình bắt buộc chàng học để trở thành bác sĩ, nhưng hóa học và địa chất học đã lôi cuốn chàng.

Bằng cách kết hợp những hiểu biết về hai khoa học này, Giêm đã tìm ra con đường tin cậy hơn để đi đến những kết luận về điều kiện sinh thành các kho tàng châu báu trong lòng Trái Đất.

Giêm Hét-tôn không hề phủ nhận rằng ở những thời kỳ ban đầu, Trái Đất của chúng ta đã bị những đại dương mênh mông bao phủ và chỉ sau đó các hòn đảo và lục địa mới trồi lên. Dưới các đại dương ấy, lắng đọng sét và cát, nhưng thử hỏi sức mạnh nào đã bắt những thứ bờ rời ấy thành đá rắn chắc? Theo Giêm, sức mạnh đó chính là sức nóng. Sức nóng ghê gớm trong lòng đất đã làm nóng chảy tất cả mọi thứ, đã làm cho các tầng cứng trên mặt đất bị uốn cong và đứt đoạn. Do đó đã tạo điều kiện cho các chất nóng chảy chui lên tạo thành các mỏ khoáng sản. Cũng chính sức nóng ấy đã làm bùng nổ núi lửa và làm cho mắc-ma trào lên mặt đất, để rồi sau đấy nó đông kết lại thành các khối đá.

Người ta gọi học thuyết của Giêm là thuyết “tạo thành từ lửa” và trường phái của ông mang tên Plu-tôn, vị chúa tể của địa ngục, tượng trưng cho lửa.

Cuộc luận chiến giữa phái “Nước” và phái “Lửa” kéo dài hàng thế kỷ. Nhưng chỉ có thực tế mới có thể chỉ rõ ai đúng, ai sai. Các nhà địa chất khắp nơi đều lao vào tìm hiểu thiên nhiên, đi sưu tầm tài liệu thực tế.

Kho tàng lý luận được làm giàu thêm, nhiều quy luật tự nhiên được khám phá.

MẮC-MA LÀ GÌ?

Các nhà khoa học đã tính được rằng, trung bình cứ vào sâu trong lòng đất trên ba chục mét thì lại nóng hơn lên một độ. Chỉ cần làm một phép tính đơn giản thì ta cũng có thể biết được là ở dưới lớp vỏ Trái Đất nhiệt độ lên tới hàng nghìn độ. Tại những nơi tập trung các chất phóng xạ, sức nóng còn khủng khiếp hơn nữa. Ở nhiệt độ ấy tất cả các chất đều chuyển sang trạng thái nóng chảy. Chúng tạo nên một thứ dung dịch đặc sệt, gọi là *mắc-ma*.

Các mắc-ma này theo những khe nứt và các chỗ đứt gãy chui lên các lớp trên của vỏ Trái Đất. Đôi khi nó phụt lên mạnh mẽ và bùng nổ dữ dội. Đó là trường hợp núi lửa phun. Nhưng thông thường các mắc-ma không thoát lên được tới mặt đất. Nó bị giữ lại ở các khe nứt, các lỗ hổng mà tạo nên các mạch, các ổ hoặc bị kẹp giữa các lớp đá khác mà tạo nên dạng tường, dạng vĩa.



Ban đầu mắc-ma ở thể lỏng và nóng, nhưng khi chui lên gặp lạnh nó sẽ kết tinh và đông cứng thành đá. Người ta gọi đó là *đá mắc-ma*.

Vì thành phần hóa học của các mắc-ma rất khác nhau nên chúng kết tinh thành các khoáng vật và các đá khác nhau. Thí dụ đá hoa cương, chủ yếu gồm thạch anh, phen-pát và mi-ca. Thạch anh là những hạt lóng lánh, trong suốt. Còn phen-pát thường có màu trắng sữa hoặc màu hồng. Mi-ca có nhiều loại, hay gặp nhất là mi-ca trắng và mi-ca đen. Nó có đặc điểm là có thể tách thành những phiến vô cùng mỏng.

Đá mắc-ma thường là loại đá cứng, có dạng khối chứ không phân lớp. Nhiều dãy núi đá cao ở nước ta được cấu tạo bởi các loại đá này. Chẳng hạn, đá hoa cương có thể tìm thấy trên các đỉnh Hoàng Liên Sơn, Tây Côn Lĩnh, Phia-ya, Phia-oắc hay trên đỉnh Trường Sơn.

Phải chăng ở những nơi mắc-ma núi lửa trào ra thì có lắm mỏ? Hoàn toàn không phải thế! Ở đây hầu như không gặp mỏ. Không phải vì trong mắc-ma do núi lửa phun ra thiếu các khoáng chất quý giá, mà vì khi trào ra nó luôn luôn bị xáo trộn và nguội lạnh nhanh chóng, làm cho các tinh thể không kịp lớn lên và không có khả năng tách riêng ra từng nhóm.

Trong các khối mắc-ma nằm dưới sâu thì sự việc lại diễn ra khác hẳn.

Đây là một lò mắc-ma. Ở trong lòng đất, nó không bị nguội lạnh một cách đột ngột như mắc-ma núi lửa, mà quá trình nguội lạnh diễn ra dần dần, tới hàng nghìn năm. Nhiệt độ, áp suất trong lò không phải đồng đều. Ở trung tâm lò có sức nóng ghê gớm và sức ép lớn nhất. Đây là điều kiện thích hợp để sinh ra một số quặng kim loại. Ở phía ngoài, sức nóng kém hơn, sẽ tạo nên những khoáng vật nhiệt độ thấp. Xa hơn nữa, ở ngoài rìa, mắc-ma thường tải theo các khoáng chất có tính chất khác, xâm nhập vào các khe nứt và các lỗ hổng.

Như vậy là lò mắc-ma cũng tương tự như chiếc “lò bát quái” của Thái Thượng Lão Quân trong *Tây du ký*. Nó chia ra làm nhiều “ngăn”, mỗi ngăn có chứa những khoáng vật nhất định, không bị xáo trộn lung tung. Đó chính là điều kiện để tạo ra các mỏ quý.

Bên cạnh đấy còn xảy ra một quá trình giống như việc chưng cất trong các nhà máy. Đó là do trong lò mắc-ma nhiệt độ bị hạ thấp dần. Cứ hạ đến một khoảng nhiệt độ nhất định lại có hàng loạt khoáng vật được kết tinh. Chẳng hạn, từ 1500 đến 700 độ các quặng bạch kim và crôm kết tinh lại, lắng xuống đáy “lò”. Như vậy là trong lò mắc-ma đã diễn ra một quá trình làm cho các chất rắn cứ lần lượt tách khỏi dung dịch.

Ngay cả trong trạng thái dung dịch, nhiều khi các thành phần khác nhau cũng không hòa lẫn vào nhau. Chẳng khác nào dầu mỡ cũng ở thể lỏng nhưng không thể “trộn” với nước được. Trong mắc-ma còn có chất nặng, chất nhẹ, “tính tình” không hòa hợp. Do đó chúng tự tách rời ra, tụ tập lại thành nhóm. Đó cũng là điều kiện thích hợp để sinh ra mỏ.

Khi khối mắc-ma nóng bùng dâng lên, nó sẽ làm biến đổi tính chất của các đá vây quanh. Tại nơi tiếp xúc ấy thường có rất nhiều loại mỏ.

Những mỏ quặng có liên quan với các lò mắc-ma được các nhà địa chất gọi là *mỏ nội sinh*. Người ta thấy có nhiều mỏ nội sinh nhưng lại nằm rất xa các khối mắc-ma mẹ.

Quặng không có chân, làm sao mà đi xa được thế?

Chắc các bạn cũng đã nghe nói đến các nguồn nước nóng chảy từ trong khe núi ra. Các nguồn nước nóng này xuất phát từ trong các lò mắc-ma đó.

Lúc còn ở trong lòng đất sâu thẳm, nước nóng tới hàng mấy trăm độ. Nó hòa tan lưu huỳnh và rất nhiều nguyên tố kim loại.

Nước này len lỏi theo các khe nứt, càng ngày càng đi xa lò mắc-ma và nhiệt độ bị hạ thấp dần. Khi nhiệt độ hạ xuống đến 375-300 độ thì nhiều khoáng chất đọng lại trên đường đi, tạo thành các mỏ. Trong số đó thường gặp các mạch quặng đồng, sắt, thiếc, von-fram.

Nguồn nước nóng vẫn tiếp tục cuộc phiêu lưu của nó về phía mặt đất. Lúc này nhiệt độ lại giảm dần tới 175 độ. Từ trong nước sẽ tách ra vàng, bạc, đồng, chì, kẽm ...

Khi đến gần mặt đất, trong điều kiện áp suất giảm và nhiệt độ hạ xuống dưới 175 độ, chất nước quý báu này lại tạo ra các mỏ thủy ngân, an-ti-mon và vàng.

Dòng nước nóng, nếu chưa bị khô cạn thì vẫn tiếp tục cuộc hành trình. Nó phun lên mặt đất thành những suối nước nóng bốn mùa. Trong nước của nó vẫn còn chứa nhiều nguyên tố hóa học, nên có tác dụng chữa bệnh cho con người.

Kim cương là loại khoáng vật quý nhất trong các loại đá quý. Vậy mà những tinh thể trong suốt rực rỡ muôn ánh hào quang của nó thật ra lại chỉ bao gồm những nguyên tử các-bon như trong than đá và than chì mà thôi. Tuy thế nó có nguồn gốc khác hẳn với họ hàng nhà than.

Ban đầu, người ta nhặt được kim cương trong đá vụn ở các dòng sông Ấn Độ và Bra-xin.

Cách đây khoảng một thế kỷ, ở Nam Phi có một cô gái dạo chơi trên bãi cát và tình cờ nhặt được một viên kim cương nhỏ. Thế là từ đó người ta đổ xô đi tìm các mỏ kim cương ở Nam Phi và không bao lâu sau mảnh đất này đã trở thành một trung tâm khai thác kim cương lớn nhất trên thế giới.

Các nhà địa chất đã tìm thấy đây những trữ lượng kim cương lớn trong cát. Nhưng điều mà họ muốn biết hơn là kim cương được sinh ra ở đâu.

Tại vùng Kim-béc-lây có rất nhiều phễu sâu chứa đầy một thứ đá sẫm màu, trong thành phần của nó rất giàu ma-giê và si-líc. Đá đó được các nhà địa chất đặt tên là *kim-béc-lít*. Trong đá kim-béc-lít người ta tìm thấy những tinh thể kim cương óng ánh. Như thế là đã rõ: kim cương được kết tinh từ mắc-ma kim-béc-lít khi còn rất sâu, tại áp suất, nhiệt độ rất cao. Các đợt bùng nổ dữ dội của núi lửa đã tạo nên những cái phễu lớn và đẩy các đá nóng đỏ có chứa kim cương lên trên mặt đất.

Bắt chước thiên nhiên, giờ đây con người cũng đã tạo ra được kim cương. Tuy nhiên đây là một công việc rất phức tạp và quá tốn kém, nên cho đến nay người ta vẫn cần đến kim cương thiên nhiên.

Đá được coi là vật vô cùng vững chắc và cứng rắn.

Cho nên có thành ngữ: “Vững như đá”, nhưng cũng lại có câu: “Nước chảy đá mòn”.

Ánh sáng và nhiệt độ thay đổi ngày đêm làm cho đá nóng lạnh không đều và bị nứt nẻ. Gió và nước bào mòn mỗi ngày một tí chút, nhưng quá trình ấy diễn ra bền bỉ không một thứ đá nào chịu nổi. Cây cối xuyên rễ vào các khe nứt của đá, rễ tiết ra các a-xít hữu cơ ăn mòn đá làm cho khe nứt ngày thêm toác ra.

Tất cả những sự phá hủy đó được gọi là *hiện tượng phong hóa*. Các đá lộ ra trên mặt đất khi bị phong hóa sẽ trở nên bờ vụn, vỡ ra thành các tảng lớn, cuội, cát và đất mùn. Nước chảy sẽ cuốn theo tất cả các đất đá bờ vụn ấy.

Từ đây bắt đầu một quá trình sàng lọc vĩ đại của thiên nhiên, chẳng khác nào từ một thúng thóc vừa mới xay giã xong ta sàng sảy tách riêng ra gạo, trấu, tấm, cám.

Những tảng đá to lớn, xù xì từ trên núi lăn xuống.

Nhưng vì chúng nặng nề nên bị vướng lại ở sườn núi hay trong thung lũng. Những hạt đá nhỏ hơn như cuội, sỏi thì bị suối cuốn đi và đổ vào sông ngòi. Chúng lăn đi, lăn đi, bị xô đẩy, bào mòn mà trở nên tròn trịa.

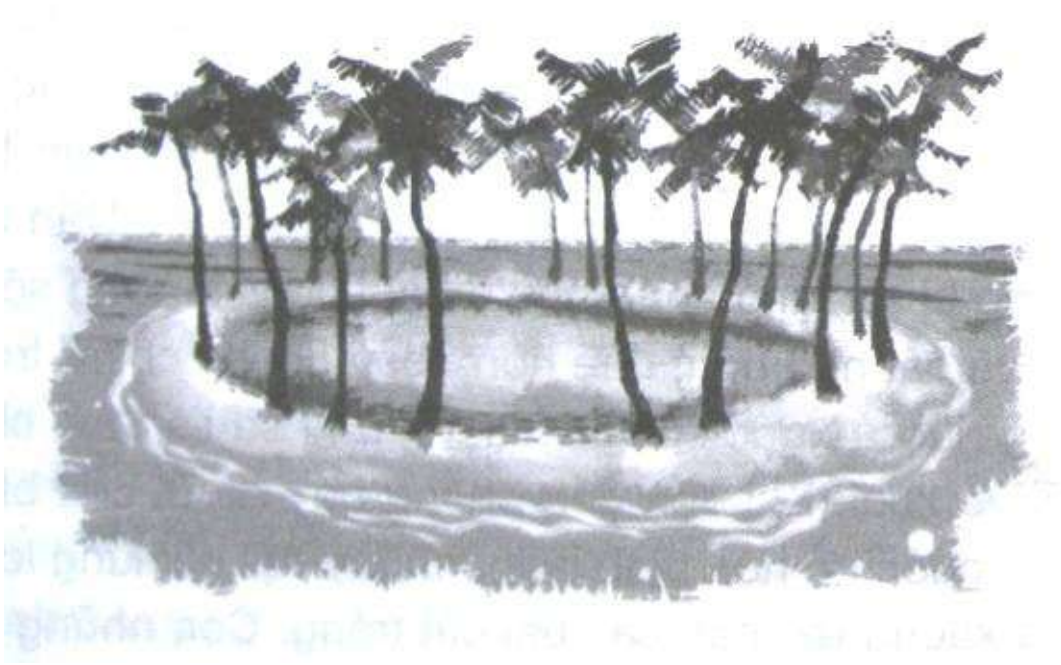
Nhưng cuội, sỏi cũng chẳng đi được bao xa. Dần dần chúng bị rớt lại ở chân núi, ở bãi bồi giữa dòng sông.

Sét và cát nhỏ hơn, nhẹ hơn, “bảy nổi ba chìm” trong dòng nước. Nước sông đỏ nặng phù sa tiếp tục chảy mãi về xuôi. Khi đến đồng bằng hay ra tới cửa biển, dòng nước trở nên bình lặng, những hạt cát lửng lơ sẽ lắng xuống tạo nên các bãi cát trắng. Còn những hạt sét tiếp tục cuộc hành quân, dần dần mới lắng đọng lại ở đáy vũng, đáy vịnh xa hơn một chút.

Thế vẫn chưa hết: trong dòng nước còn có những chất hòa tan mà mắt ta không nom thấy được. Đây là các chất muối, chất vôi và nhiều chất khác. Muối làm cho nước biển mặn. Vôi khi quá bão hòa cũng có thể kết tủa lại tạo nên các lớp đá vôi. Nhưng thông thường phải nhờ đến sinh vật. Các con vật như sò, hến, san hô và vô vàn những sinh vật nhỏ li ti đã thu hút chất vôi trong nước để tạo nên xương, nên vỏ của chúng.

Chết đi, xác chúng tích lại tạo thành đá vôi. Điển hình nhất là các đảo san hô có dạng vòng tròn. Người ta có thể quan sát thấy các đảo này “mọc” lên trong một khoảng thời gian vài năm hay vài chục năm.

Thế là thiên nhiên đã làm một công việc sàng lọc to lớn để tạo ra các loại đá sét, đá phiến, cát kết, đá vôi v v.. Những thứ đá ấy được gọi là đá lắng đọng ^[2].



Ra ngoài trời, chúng ta rất dễ phân biệt đá lắng đọng với các đá mác-ma. Vì đá lắng đọng thường phân ra các tầng, các lớp và hay có chứa những di tích hóa thạch.

Sự sàng lọc của thiên nhiên cũng đã tạo nên rất nhiều loại mỏ như mỏ sắt, mỏ man-gan, mỏ nhôm, mỏ đồng, mỏ than... Các mỏ này được gọi là các mỏ ngoại sinh.

Bắc Cạn có suối đãi vàng

Có hồ Ba Bể, có nàng áo xanh.

Ở nước ta không chỉ tại Bắc Cạn mới có suối đãi vàng. Hầu hết mạng lưới sông suối ở miền núi, nhất là ở các tỉnh Hòa Bình, Nghệ An, Hà Giang... đều ít nhiều có thể đãi được vàng. Khi khai thác quặng thiếc ở Cao Bằng, người ta cũng thu được một lượng vàng đáng kể. Mỏ vàng ở Bồng Miêu (Quảng Nam) cũng đã được biết từ lâu.

Tại sao trong cát sỏi của sông ngòi lại có chứa vàng? Ở Cao Bằng có truyền thuyết là ngày xưa một đoàn thuyền chở vàng của nhà vua bị đắm trên sông Bằng nên bây giờ mới tìm được vàng ở đây. Tại Đại Lộc (Quảng Nam) thì có chuyện về một con kỳ lân bằng vàng.

Nhà địa chất có thể “thăm khảo” các truyền thuyết để đi tìm kiếm. Nhưng về nguồn gốc của vàng thì họ giải thích khác hẳn những truyền thuyết xưa.

Vàng gốc phần lớn được tạo thành trong các mạch thạch anh từ lòng đất đưa lên. Do phong hóa mà các đá bị vỡ vụn, vỡ rời. Nhiều khoáng vật bị nước hòa tan. Những khoáng vật bền vững sẽ cùng với cát sỏi bị dòng nước cuốn trôi và “sàng lọc”. Vàng là một khoáng vật bền vững và nặng, nên thường được lắng đọng ở những nơi dòng nước xoáy tụt hoặc uốn lượn.

Chúng chìm xuống đáy sông ngòi và được giữ lại ở những chỗ gồ ghề, nhiều hốc hõm.

Như vậy là nhờ có dòng nước, những hạt vàng nằm rải rác trong đá gốc đã được gom góp lại trong các bãi cát, tạo nên các mỏ có giá trị. Điều này đã được nhà bác học Việt Nam Lê Quý Đôn viết trong cuốn *Vân đài loại ngữ*: “Núi nào có cát thì sinh vàng”.

Nhưng không phải ở trong cát chỉ có vàng. Nhiều khoáng vật khác cũng vững chắc, không bị phá hủy trong nước nên cũng có thể tạo ra những mỏ tương tự như thế. Thường hay gặp là các mỏ ti-tan, thiếc, bạch kim và cả kim cương nữa.

Mỏ crôm Cổ Định (Thanh Hóa) là một mỏ lớn, được tích tụ thành nhiều vỉa trong một thung lũng. Các nhà địa chất cho rằng chính khối đá mắc-ma ở Núi Nứa gần đó là “cái nôi” của những hạt crôm này.

Ở nước ta có nhiều mỏ thiếc nằm trong cát như mỏ Tĩnh Túc (Cao Bằng), mỏ Sơn Dương (Tuyên Quang)... Trong những năm cát lấy ở ven biển Quảng Ninh, và nhất là ở miền Trung, chúng ta có thể thấy lóng lánh những hạt khoáng vật ti-tan quý giá.

Và lại, chính cát cũng là một thứ khoáng sản cơ mà!

Ở ven biển có những “đồng muối” trắng xóa. Ấy là muối lấy từ nước biển đem phơi nắng trên đồng ruộng.

Nhưng trong lòng đất cũng có cả các mỏ muối.

Muối là một khoáng vật dễ hòa tan trong nước, vậy làm sao mà nó có thể tạo thành mỏ được?

Sự thế là thế này. Ban đầu, nơi hiện nay có mỏ muối là một cái vụng hoặc bồn biển nhỏ, ăn sâu vào trong đất liền. Nó chỉ ăn thông với biển cả bằng một cái eo nhỏ hẹp. Tại cửa vụng, ở dưới đáy lại có một cái gò ngầm ngăn cách nó với biển.

Hằng ngày, Mặt Trời rọi chiếu muôn ngàn tia nắng nóng bỏng làm cho nước trong vụng bốc hơi. Vì thế nồng độ muối ngày càng trở nên đậm đặc và đến một lúc nào đó những hạt muối kết tủa xuống đáy vụng.



Thông qua cái eo nhỏ, nước biển lại tiếp tục cung cấp thêm muối cho vụng này. Cứ như thế dần dần đáy vụng được tích tụ rất nhiều lớp muối. Có những mỏ muối người ta khoan chưa hết mà đã tính được có tới một vạn lớp như vậy.

Sau đó, vì nhiều nguyên nhân, các vụng biển này bị sét, cát lấp đầy. Trải qua hàng trăm triệu năm, nơi xưa kia là vụng biển, nay dâng lên thành núi cao.

Trong lòng núi ấy có chứa sẵn cho chúng ta cả một kho muối khổng lồ.

Tuy vậy, cũng có giả thuyết cho rằng, mỏ muối được hình thành ngay tại vùng lục địa khô cằn. Bằng chứng là hiện nay ở những vùng sa mạc người ta còn thấy có những dòng sông, dòng suối nước mặn chảy.

Và nhiều hồ nước trong lục địa còn mặn hơn cả nước biển nữa. Và lại trong điều kiện khô cằn ấy, nước mới dễ bốc hơi để cho muối lắng đọng.

Tiền thân của than đá chính là những cây cối sống cách đây hàng trăm triệu năm. Đó là những loại cây to lớn, kỳ dị khác hẳn bây giờ. Chúng phần lớn thuộc loại mộc tặc, thạch tùng hay loài xỉ, loài quyết. Trong các tầng than, đôi khi chúng ta còn tìm thấy các hóa thạch lá cây, thân cây.

Nhưng ai đã đốt cây cối thành than và dồn chúng lại thành mỏ?

Không, chẳng ai đốt cả! Những cây cối hoặc rong rêu chết đi, vùi sâu trong lòng đất, bị những vi sinh vật phân hủy sẽ tạo nên các chất bùn than, lâu ngày bị đè ép, nung nóng, mùn than kết lại thành từng vỉa than đá rắn chắc.

Còn việc tích tụ lại thành mỏ thì có hai trường hợp. Trường hợp thứ nhất xảy ra ở vùng đầm hồ ẩm ướt, cây cối um tùm. Lớp cây này chết đi, lớp khác lại mọc lên thay thế ngay trên đó. Rồi toàn bộ chúng bị sụt lún dần, đất cát lấp lên. Cứ như thế hàng triệu năm, nơi đó sẽ trở nên mỏ than giàu có. Đây là các mỏ có nguồn gốc “tại chỗ”.

Trường hợp thứ hai, rừng cây mọc trên đất liền. Chúng bị mưa bão làm cho đổ gãy, theo dòng nước trôi đến một vũng, vịnh nào đó. Ở đây chúng ngấm nước và chìm dần xuống dưới đáy, hết đợt này đến khác. Cuối cùng cũng lại bị các lớp sét, cát phủ lấp lên.

Trên Trái Đất, có một thời kỳ rừng rú rậm rạp bao phủ khắp các lục địa. Thời kỳ này đã tạo thành rất nhiều mỏ than lớn ở khắp nơi. Do đó, trong lịch sử địa chất người ta gọi thời kỳ này là kỷ Than đá (hay còn gọi là kỷ Các-bon). Có điều, hồi ấy hầu hết nước ta còn là biển cả mênh mông. Các mỏ than đá ở nước ta phần nhiều được tạo thành muộn hơn, nhưng cũng đã cách đây khoảng trên 180 triệu năm. Đây là tuổi của than đá ở Quảng Ninh, Ninh Bình... Các mỏ than ở Khe Bó, Nà Dương còn trẻ hơn nữa. Tuổi của chúng chỉ chừng vài ba chục triệu năm mà thôi.

Sự tạo thành mỏ dầu là một bí ẩn lớn của thiên nhiên. Từ lâu người ta đã biết thành phần chủ yếu của dầu mỏ là hi-đrô-các-bon. Đây là hợp chất của hai nguyên tố hi-đrô và các-bon.

Giả thuyết cho rằng dầu mỏ có nguồn gốc vô cơ được các nhà hóa học nêu lên trước. Thuyết này tìm cách chứng minh rằng tiền thân của dầu mỏ là những chất khí có sẵn trong thiên nhiên. Trong những điều kiện nhất định, những chất khí này kết hợp với nhau tạo nên các hi-đrô-các-bon trong lòng đất. Theo tài liệu thiên văn học, ngay ở trong vũ trụ hiện nay vẫn còn thấy có khí mê-tan và khí các-bô-níc. Đó là họ hàng gần gũi của dầu mỏ. Hơn nữa, các chất khí này còn thấy tỏa ra từ lòng đất khi có núi lửa phun. Các nhà hóa học cũng đã tiến hành thí nghiệm, điều chế được các chất hi-đrô-các-bon trực tiếp từ các-bon và hi-đrô.

Giả thuyết khác lại cho rằng dầu mỏ có nguồn gốc hữu cơ. Theo giả thuyết này thì tiền thân của dầu mỏ là các sinh vật cấp thấp, đặc biệt là các vi sinh vật.

Chúng tổng hợp các chất hữu cơ, trong đó có cả một ít hi-đrô-các-bon từ các chất vô cơ. Những sinh vật này ưa sống ở các bồn biển, vũng vịnh, cửa sông. Khi chết đi, chúng chìm xuống đáy, hết thế hệ này đến thế hệ khác. Sau đó xác chúng bị đất cát vùi lấp và chìm xuống đất sâu. Ở đó, chúng không bị ô-xi trong không khí làm thối rữa, mà bị các vi sinh vật yếm khí^[3] phân hủy thành các hi-đrô-các-bon thể khí và thể lỏng.

Nhưng tại đó vẫn chưa tạo thành mỏ dầu ngay đâu.

Là những chất dễ lưu động, nên khi bị các tầng đá bên trên nén ép, chúng rời xa nơi sinh ra mà đi lang thang. Theo các khe nứt, lỗ hổng chúng đi mãi, đi mãi... Nếu không có gì cản lại, chúng sẽ thoát lên mặt đất và biến mất vào không trung, chỉ để lại những cặn bã không có giá trị gì. Nhưng cũng may, trên đường phiêu lưu, nhiều khi chúng gặp những lớp đá không thấm nước cản lại hoặc rơi vào những cái “bẫy” giam giữ chúng, tạo nên các mỏ dầu quý giá chờ cho con người phát hiện và khai thác. Những cái “bẫy” đơn giản nhất và hay gặp nhất là các tầng đá uốn vòng lên thành vòm. Nó giống như một cái chuông khổng lồ úp xuống không cho dầu và khí chạy thoát.

Có nhiều người hiểu lầm cho rằng mỏ dầu là một cái “túi” rỗng, trong đó chứa khí, dầu và nước. Thực ra hoàn toàn không phải như vậy. Dầu mỏ nằm ngay trong các tầng đá lắng đọng. Nói chính xác hơn, nó nằm xen giữa các lỗ hổng hay các khe nứt của đá cát, đá vôi đá đô-lô-mít. Bên trên các lớp đá này có những lớp đá không thấm nước như đá sét, đá phiến.

Dầu mỏ luôn luôn có bạn đồng hành là khí và nước.

Do chúng không hòa tan vào nhau và có tỉ trọng khác nhau nên thường tách ra làm ba lớp. Khí nhẹ hơn cả thì nằm trên cùng, tạo thành một cái “mũ khí”. Nước nằm dưới cùng. Còn dầu mỏ thì nằm ở giữa.

Bạn đã có dịp nào tới xem một lò gạch chưa? Ở đây những tảng đất sét nhào kỹ trông sao mà mềm dẻo và mịn màng đến thế. Thử đất sét ấy muốn nặn thành hình dạng gì cũng được. Ấy thế mà sau một cuộc “tôi luyện” trong lò lửa, nó đã trở nên khác hẳn. Từ những thỏi sét nâu, mềm yếu đã biến thành những viên gạch đỏ, cứng rắn, có thể xây dựng được các tòa nhà đồ sộ.



Trong thiên nhiên cũng có những hiện tượng tương tự như thế, nhưng dĩ nhiên là với một quy mô lớn hơn và diễn ra trong những khoảng thời gian lâu dài hơn nhiều.

Các đất cát bờ rời lắng đọng dưới lòng sông, đáy biển, bị chìm lún xuống sâu. Chúng bị sức ép rất lớn và bị nung nóng dữ dội nên gắn kết lại thành đá cứng.

Các lớp cát xộp sẽ biến thành đá cát kết. Có khi các hạt cát còn bị nóng chảy ra, dính lại với nhau thành đá quác-zít. Đá quác-zít cứng đến mức búa bổ không vỡ, mà chỉ tóe lửa ra. Có thứ còn có thể đem làm gạch chịu lửa dùng trong các lò luyện kim nóng hàng nghìn độ.

Nhiệt độ và áp suất cao ở trong lòng đất đã làm cho các đá mắc-ma hay đá lắng đọng bị thay đổi hẳn tính chất ban đầu, có khi trở nên một thứ đá hoàn toàn khác hẳn. Vì vậy, người ta gọi đó là *đá biến chất*. Thí dụ, thứ đá vôi bình thường mà ta dùng rải đường có thể biến chất thành thứ đá hoa tuyệt đẹp để tạc tượng hay để lát các công trình kiến trúc nguy nga.

Những điều kể trên không phải là dông dài, nếu như bạn muốn biết chiếc bút chì ta dùng hằng ngày từ đâu mà ra.

Có thể nói rằng cả thân lẫn lõi bút chì đều làm bằng cây cối cả. Nói vậy chắc các bạn không tin, nhưng sự thật là thế đấy.

Chúng ta đã nói đến nguồn gốc của than đá. Nó là “kiếp sau” của những cây cối sống cách đây hàng trăm triệu năm. Nhưng trước khi trở thành than đá, nó đã phải trải qua một cuộc biến đổi lâu dài. Ban đầu là mùn cây, sau đó là than bùn, than mỡ... Có đến hàng chục loại than, mà đứng sau cùng là than an-tra-xít.

Nhưng “cuộc đời” của than đến đây chưa chấm dứt.

Bị nén ép, vò nhàu và nung nóng hơn nữa, than biến thành một thứ khoáng vật khác hẳn. Đó là gra-phít, mà chúng ta quen gọi là than chì. Như vậy là từ những cây cối xanh tươi, trải qua hàng trăm triệu năm, giờ

đây đã trở thành chiếc lõi bút chì của chúng ta.

Hiện tượng biến chất xảy ra rất khác nhau. Nhờ có hiện tượng này mà nhiều thứ đá bình thường trở nên những thứ đá quý giá, chẳng hạn đá hoa mà ta đã nhắc đến. Nhưng đáng kể nhất là nhiều mỏ sắt khổng lồ trên thế giới đều có nguồn gốc sinh thành thuộc loại này.

Khoáng sản trong lòng đất vô cùng giàu có, nhưng cũng không phải là vô tận. Đá và khoáng vật không thể trồng trọt và thu hoạch như cỏ cây. Vì vậy, con người cũng cần phải bảo vệ các kho tàng thiên nhiên và phải sử dụng nó một cách hợp lý và có lợi nhất.

Việc dùng than để phục vụ con người được nhà văn Nga I-lin gọi là “bắt xác chết phải làm việc”. Bởi vì than chính là “xác chết” của các cây cối sinh sống dưới ánh Mặt Trời thời hồng hoang cổ đại. Cũng vì thế người ta còn gọi than là “đá Mặt Trời”.

Người ta đã biết dùng than từ bao giờ?

Thuở xưa, một người nào đó tình cờ nhặt được một hòn đá đen. Anh ta nghịch ngợm ném vào trong đồng lửa. Hòn đá bắt lửa và cháy đỏ lên. Có thể việc phát hiện ra than đá đã xảy ra như thế lắm.

Trong sử sách Trung Quốc cách đây ba nghìn năm đã thấy nói đến than đá. Cùng thời gian đó, người Ý và người Hy Lạp cũng đã biết dùng than đá để nấu đồng và đun nước biển lấy muối ăn.

Như vậy là than đá đã được con người biết tới từ lâu. Nhưng ban đầu số phận của nó thật hẩm hiu. Lúc ấy người ta ưa dùng củi gỗ hơn. Thậm chí, năm 1306 vua Anh Êt-uốt đệ nhất còn ra lệnh cấm dùng thứ chất đốt “hôi hám” ấy!

Chỉ đến khi người ta phát minh ra máy hơi nước thì than đá mới được “trọng vọng”. Từ đó, than đá được dùng làm nguồn chất đốt chủ yếu và nhu cầu về than đá trong công nghiệp ngày một cao.

Than dùng để chạy máy. Than sản sinh ra điện.

Than dùng trong các lò cao để luyện gang, luyện thép. Muốn nấu một tấn gang phải dùng tới trên 1,5 tấn than, một tấn thép phải dùng 2 tấn than, còn một tấn nhôm thì dùng tới 15 tấn than.

Ngày nay than còn được dùng làm nguyên liệu hóa học. Từ than đá có thể chế biến ra xăng, thuốc nhuộm, thuốc chữa bệnh, chất thơm, nhựa đường, chất dẻo. Ở đâu có mỏ than chắc chắn ở đó sẽ mọc lên những trung tâm công nghiệp.

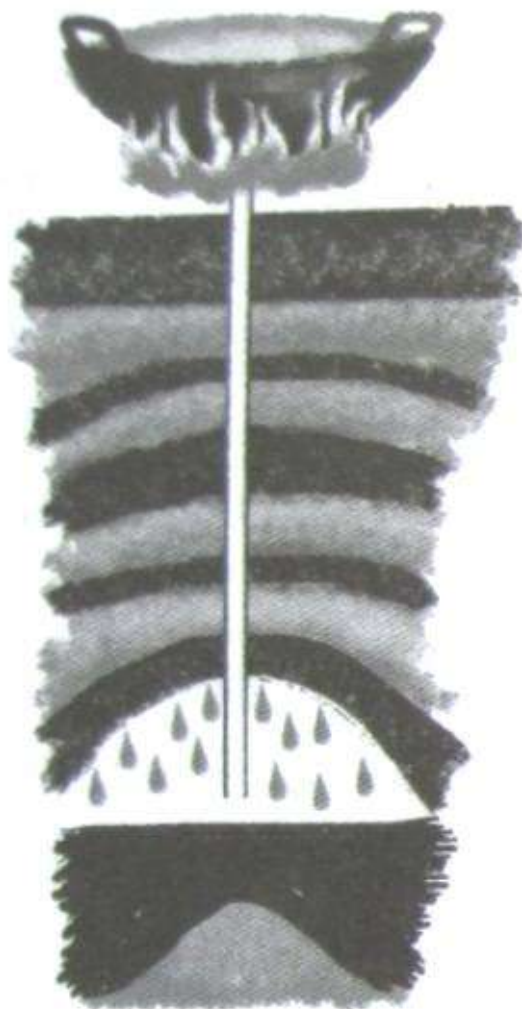
Nước ta có nhiều mỏ than, trong đó nổi tiếng nhất là than Quảng Ninh. Than của ta không những cung cấp cho các yêu cầu của công nghiệp trong nước mà còn xuất cảng ra nước ngoài. Tàu bè ngoại quốc thường đến cập bến ăn than. Than của ta nổi tiếng là loại than tốt, có nhiệt lượng cao.

Ngoài Quảng Ninh, chúng ta còn có nhiều vùng than khác ở Thái Nguyên (Làng Cẩm), Ninh Bình (Đầm Đùn), Hòa Bình (Suối Bàng), Nghệ An (Khe Bốc), Lạng Sơn (Na Dương) v.v...

Từ trong các khe nứt của đất đá có những dòng khí bốc lên. Gặp không khí chúng bùng cháy thành ngọn lửa xanh lè, ma quái. Người xưa gọi đó là những ngọn lửa “vĩnh cửu” của thần linh. Ở nhiều nơi người ta thờ cúng những ngọn lửa ấy.

Trong cuốn *Vũ trung tùy bút*, Phạm Đình Hổ đã kể một số hiện tượng mà thời bấy giờ cho là quái dị. Vào khoảng năm 1785-1786, thời vua Cảnh Hưng, nhà Lê, ở bãi cát làng Bát Tràng bỗng xuất hiện những đám lửa xanh lét. Ngay trên mặt giếng ở gần đàn Nam Giao cũng có những ngọn lửa như thế. Mọi người rất sợ hãi, cho đấy là điềm gở.

Bây giờ thì người ta biết rằng đó là khí thiên nhiên, một sản phẩm có quá trình tạo thành giống như dầu mỏ. Đến mãi đầu thế kỷ thứ 19, khí thiên nhiên mới được chú ý sử dụng. Nhờ có sự phát triển của ngành khoan và việc xây dựng những ống dẫn khí, khí thiên nhiên đã trở nên rất quen thuộc với công việc nội trợ. Ở nhiều thành phố người ta dẫn khí thiên nhiên đến từng nhà, muốn đun nấu chỉ việc vặn vòi và châm lửa.



Những nấu nướng không phải là “trọng trách” của khí thiên nhiên. Vai trò chính của nó là ở trong công nghiệp hóa học. Ta không thể nào kể ra hết được những sản phẩm và hàng hóa chế tạo từ khí thiên nhiên, vì chúng nhiều, nhiều lắm.

Việc khai thác và chế biến khí thiên nhiên dễ dàng và rẻ hơn than đá tới hai mươi lần. Chính vì vậy mà tốc độ khai thác khí thiên nhiên gần đây tăng vùn vọt, nhanh hơn cả tốc độ khai thác than và dầu mỏ.

Tại các lỗ khoan dầu ở ngoài khơi cũng có khí đi kèm gọi là khí đồng hành, đôi khi còn bị bỏ phí.

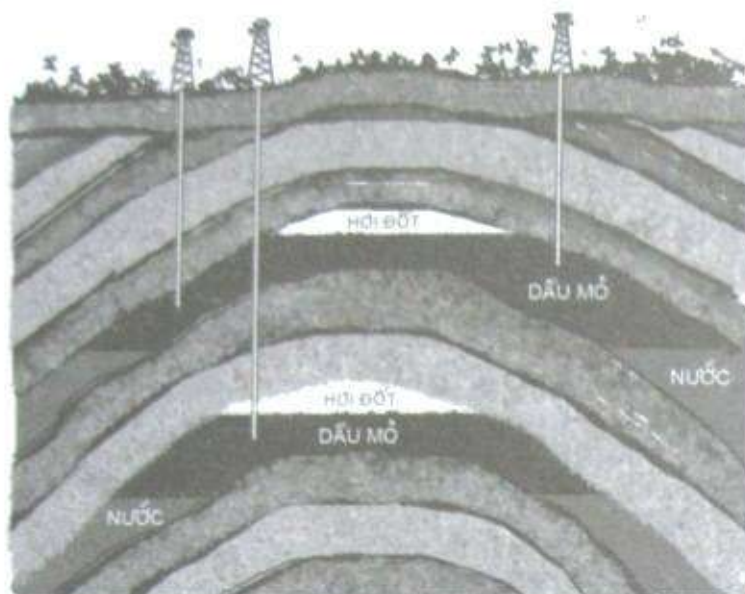
Khi những nhà máy lọc dầu hoàn thành, khí đồng hành sẽ được tận dụng làm khí đốt và chế tạo các sản phẩm hóa học.

Người ta gọi dầu mỏ là “vàng đen” vì khi mới khai thác lên nó là một chất lỏng sền sệt màu đen và vì giá trị của nó quý như vàng.

Dầu mỏ đã được biết đến từ lâu lắm rồi. Trong các tài liệu cổ xưa đã thấy nhắc đến. Lúc ấy dầu mỏ được dùng làm thuốc chữa bệnh, dùng để đốt sáng.

Đầu thế kỷ thứ 19, người ta bắt đầu khai thác dầu một cách thủ công tại những chỗ lộ ra. Các giếng khai thác lúc đó chỉ sâu chừng hai, ba mét, hơp hoản lắm mới đến chục mét.

Việc khoan lỗ đóng vai trò quyết định trong lịch sử khai thác dầu mỏ. Ngay từ hơn hai trăm năm trước Công nguyên, người Trung Quốc đã biết dùng ống tre khoan sâu xuống đất để lấy nước muối. Đôi khi họ gặp cả khí thiên nhiên. Những lỗ khoan kiểu ấy sâu tới vài trăm mét.



Đến gần cuối thế kỷ 19, một loạt gần hai chục nước hầu như cùng một lúc đã sử dụng giếng khoan để khai thác dầu.

Ở thời kỳ đầu, dầu mỏ chủ yếu được dùng để chế ra dầu hỏa thắp đèn. Tới cuối thế kỷ 19, nó mới được dùng để chế biến xăng, làm chất đốt trong các nhà máy và công xưởng. Nhà hóa học vĩ đại Men-đê-lê-ép không những là người sớm nghiên cứu thành phần của dầu mỏ, mà còn là người đầu tiên sử dụng dầu mỏ làm chất đốt chạy tàu biển.

Từ đó, xăng, dầu trở thành “máu” nuôi sống xe cộ, máy móc, động cơ.

Mấy chục năm gần đây, dầu mỏ và các sản phẩm của nó được dùng vào một lĩnh vực mới: công nghiệp hóa chất. Từ dầu mỏ người ta có thể chế biến tới trên 2000 sản phẩm và hàng hóa khác nhau: sợi tổng hợp, chất dẻo các a-xít hữu cơ, rượu, mỡ hóa học, cao su nhân tạo, thuốc nhuộm, dược phẩm v.v... Thậm chí ngay các chất thải của dầu mỏ cũng không bị bỏ phí.

Người ta có thể tận dụng chúng để nuôi dưỡng những vi sinh vật đặc biệt. Từ những vi sinh vật này có thể cung cấp cho con người một nguồn thức ăn vô cùng phong phú và có giá trị.

Với mức độ khai thác như hiện nay, người ta lo ngại là chẳng bao lâu nữa nguồn dầu sẽ khô cạn. Giờ đây các lỗ khoan đã thọc sâu đến hàng ki-lô-mét để khai thác dầu. Các nhà địa chất trông chờ và hy vọng nhiều ở các bể chứa dầu chưa khám phá nằm dưới đáy biển sâu.

So với thế giới, việc khai thác dầu ở nước ta muộn hơn nhiều. Nhưng khai thác dầu mỏ hiện nay đã đem

lại nguồn thu lớn cho đất nước. Trong khi đó việc thăm dò các mỏ dầu khí mới vẫn đang tiếp tục.

Nhiều nhà khoa học cho rằng nguồn sức nóng trong lòng đất là do các chất phóng xạ tỏa ra. Các chất phóng xạ ấy bao gồm u-ra-ni, ra-di và nhiều bà con họ hàng của chúng.

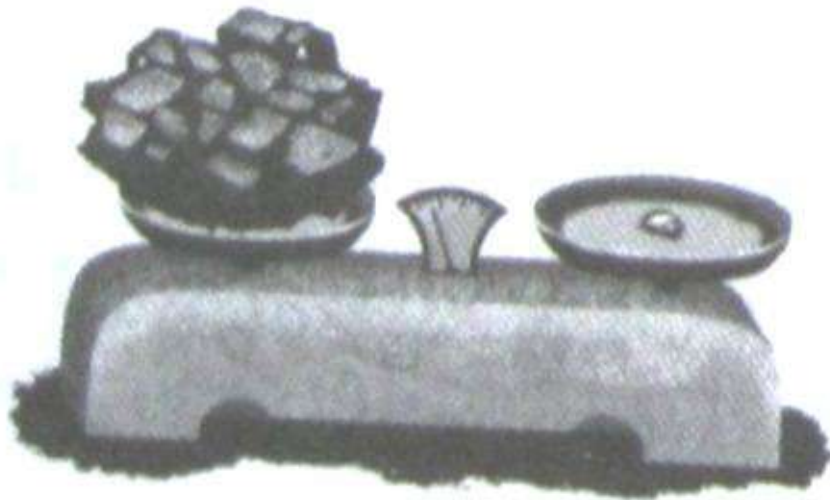
Năm 1789 nhà khoa học Đức Cơ-la-pơ-rốt đã lấy tên u-ra-ni (tên một vị thần trong thần thoại Hy Lạp) đặt cho một khoáng vật mới.

Nhưng lúc ấy quặng u-ra-ni chưa được coi là một thứ khoáng sản có ích, nó bị bỏ đi cùng với các đá thải khi người ta khai thác một mỏ nào đó. Cho nên hai ông bà Ma-ri và Pi-e Quy-ri mới có thể dễ dàng xin những “của vứt đi” ấy từ mỏ I-a-khi-mốp (ở Tiệp Khắc).

Trong một cuốn sách của nhà địa chất Pháp La-croa có viết rằng người ta cũng đã gửi nhiều mẫu quặng đá từ Việt Nam về cho hai vợ chồng bác học. Từ nhiều tấn đá quặng ấy, với đôi tay nhỏ bé, cần cù của mình, bà Ma-ri đã thu được gam ra-di đầu tiên. Sự kiện ấy xảy ra năm 1898, đánh dấu một phát minh vĩ đại của loài người.

Sau đó, như ta đã biết, chất ra-di được dùng để chữa bệnh ung thư.

Khi hạt nhân của nguyên tử u-ra-ni bị phá vỡ có thể phát ra nhiệt năng lớn vô cùng. Chỉ cần 1 gam u-ra-ni có thể phát ra nhiệt lượng tương ứng với ba tấn than đá. Ngày nay năng lượng nguyên tử do u-ra-ni cung cấp có thể chế tạo ra bom nguyên tử đe dọa sự sống còn của loài người. Nhưng mặt khác, các nhà máy điện nguyên tử lại cung cấp nguồn năng lượng điện lớn lao cho cả thế giới.



U-ra-ni có mặt hầu như ở khắp nơi trên Trái Đất, trong rất nhiều thứ đá khác nhau, từ đá mắc-ma cho đến đá lắng đọng. Tuy nhiên trong đất đá nó thường chỉ chiếm một lượng rất nhỏ bé.

Trên thế giới có rất nhiều mỏ u-ra-ni. Mỏ lớn nhất nằm ở Nam Phi.

Là một chất phóng xạ, u-ra-ni thường xuyên tự phân hủy biến thành chất khác. Vì vậy, lượng u-ra-ni trên Trái Đất ngày càng giảm đi. Có lẽ hiện nay nó chỉ còn hơn một nửa khối lượng so với khi nó được sinh thành.

Tuy nhiên, trữ lượng u-ra-ni và các chất phóng xạ khác trong vỏ Trái Đất cũng còn khá lớn. Trung bình một ki-lô-mét khối vỏ Trái Đất có lượng u-ra-ni lớn gấp 500 lần lượng vàng trong đó. Và người ta tính rằng lượng u-ra-ni ấy có thể cung cấp năng lượng lớn hơn hàng chục lần năng lượng mà than đá trên toàn thế giới có thể cung cấp được.

Nguồn “Mặt Trời trong lòng đất” này nếu được khai thác và sử dụng an toàn sẽ ngày càng chiếm vị trí quan trọng cung cấp năng lượng cho thế giới.

Hãy nhìn xung quanh ta mà xem, có biết bao nhiêu đồ vật làm bằng sắt và hợp kim của nó. Nhỏ bé thì có chiếc kim, cái đinh, cái lưỡi câu, chiếc cặp tóc...

Thông thường thì có cái cuốc, con dao, cái thuổng, chiếc xe đạp... Dùng hàng tấn sắt để chế tạo thì có những chiếc máy cày, xe lu, xe ô tô, xe tăng và hàng trăm thứ máy móc trong các công xưởng, nhà máy. Đồ sộ hơn nữa là những cầu cầu trên bến cảng, những cột điện cao thế, những chiếc cầu bắc ngang sông lớn, những con tàu vượt đại dương, những hệ thống đường xe lửa nối liền thủ đô các nước...



Không cần phải giới thiệu thêm nữa, vai trò của “nhân vật” chính trong các loại kim loại quan trọng như thế nào thì ai cũng đã rõ.

Từ khi biết dùng sắt con người mới thực sự thoát khỏi thời kỳ mông muội, sợ hãi trước thiên nhiên. Sắt đã giúp con người trong lao động sản xuất và sắt cũng trở thành công cụ của chiến tranh.

Lịch sử của sắt đã bắt đầu từ hàng mấy nghìn năm về trước. Truyền thuyết về con ngựa sắt và bộ giáp sắt của Thánh Gióng chứng tỏ rằng nhân dân ta đã biết dùng sắt từ rất lâu. Trong nhiều di chỉ khảo cổ đã tìm thấy những đồng gỉ sắt và những công cụ lao động bằng sắt rất cổ.

Ban đầu người ta lấy sắt từ các thiên thạch tức là các đá từ trên trời rơi xuống. Lúc ấy người ta chưa biết rằng quặng sắt có ở khắp mọi nơi, do chính bản thân Trái Đất sinh ra. Cho nên có những thời kỳ mà sắt quý hơn cả vàng, bạc.

Vì nhu cầu về sắt trong đời sống rất lớn nên xã hội luôn luôn sống trong tình trạng “đói sắt”. Ngay từ thời cổ đại ở Hy Lạp và La Mã, các triết gia đã tiên đoán về một thảm họa sẽ xảy ra: trên Trái Đất không còn sắt nữa!

Nhưng rồi những mỏ sắt có trữ lượng khổng lồ lại được phát hiện. Và lại, thực ra trong lòng đất, lượng sắt chẳng phải là ít ỏi. Nó chiếm tới một phần hai mươi khối lượng của vỏ Trái Đất và là nguyên tố nhiều thứ tư sau ô-xi, si-lic và nhôm.

Mặt khác cũng phải thấy rằng sắt ngày càng mất địa vị “bá chủ”. Nhiều “nhân vật” khác đã xuất hiện và trở nên những địch thủ đáng gờm của sắt. Nhôm và các kim loại nhẹ khác tuy trẻ trung nhưng có nhiều ưu thế hơn hẳn. Ngoài ra, còn có những nguyên liệu khác như chất dẻo và thủy tinh cũng có thể độ sức được với sắt.

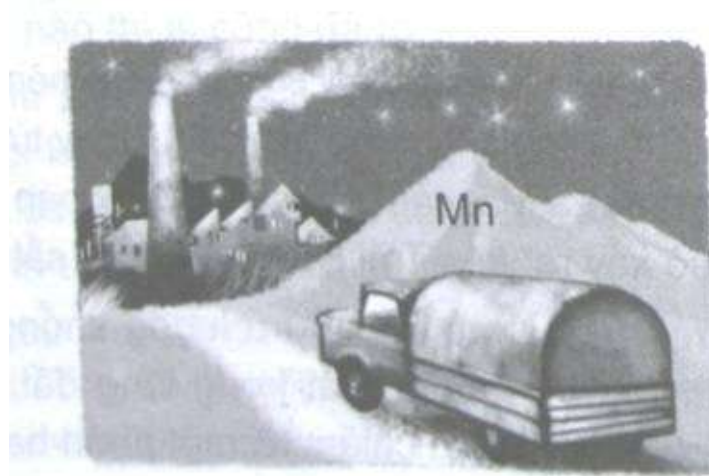
Ở nước ta, sắt đã được khai thác phục vụ cho các lò cao của khu gang thép Thái Nguyên. Các mỏ mới

đã được phát hiện dọc sông Hồng, ở Hà Giang, Hà Tĩnh... hiện chưa được khai thác.

Bình thường, ít ai thấy một thỏi sắt nguyên chất.

Những gì chúng ta dùng là hợp kim của sắt, tức là ngoài sắt ra còn có lẫn một lượng chất khác, chẳng hạn như các-bon, hoặc có pha trộn các kim loại khác như va-na-di, man-gan, crôm... Có thể nói các kim loại này là những người bạn chí thiết của sắt.

Trong tất cả các kim loại đen, sắt và man-gan gắn bó keo sơn với nhau nhất. Nhờ có thêm man-gan, sắt trở nên một loại thép vô cùng cứng rắn và dẻo dai.



Những đường ray xe lửa, những cột ở sân ga hay những chiếc cầu khổng lồ thường phải làm bằng thép man-gan mới chịu được sức rung chuyển của những đoàn tàu nặng nề chạy qua.

Nhưng trước khi man-gan trở thành nhân vật quan trọng trong nghề luyện kim, thì người thợ thổi thủy tinh lại là những người biết đến nó trước. Từ lâu họ đã biết sử dụng thứ bột quặng đen ấy để làm cho thủy tinh thêm trong suốt. Chính vì vậy mà kim loại này có tên là man-gan, nghĩa là “để lọc sạch” (theo tiếng Hy Lạp). Man-gan còn là một nguyên liệu cần thiết cho công nghiệp hóa học. Nó lại còn được dùng làm thuốc chữa bệnh.

Trong vỏ Trái Đất, man-gan không nhiều lắm, nó chỉ chiếm khoảng một phần nghìn mà thôi. Tuy thế, cũng không thể nói là ít được. Trong số các kim loại đen, nó chiếm vị trí thứ hai, sau sắt.

Một người bạn thân nữa của sắt là crôm. Crôm theo tiếng Hy Lạp có nghĩa là “màu sắc”. Bởi vì các hợp chất của crôm có rất nhiều màu sắc đẹp.

Nhưng điều đáng chú ý ở crôm không phải là vì cái vẻ bề ngoài hoa mỹ ấy, mà vì nó là một kim loại nổi tiếng là cứng rắn và khó nóng chảy. Thép có crôm sẽ tăng độ cứng lên nhiều lần và có thể chịu nóng, chịu a-xít rất giỏi. Crôm còn được dùng để mạ sắt, thép, bảo vệ cho chúng khỏi bị han gỉ. Vì khó nóng chảy nên người ta rất hay dùng crôm trong công nghiệp làm gạch chịu lửa. Trong việc nhuộm vải, thuộc da, crôm cũng rất được ưa chuộng.

Lượng crôm ở trong vỏ Trái Đất ít hơn sắt tới 120 lần. Có khoảng ba mươi khoáng vật chứa crôm, nhưng thực tế nó chỉ được khai thác từ quặng crôm-mít.

Người bạn thân thứ ba của sắt là ti-tan. Ti-tan được gọi là kim loại của tương lai, vì nó được sử dụng chủ yếu trong các ngành kỹ thuật hiện đại. Đặc biệt không thể thiếu nó trong các ngành chế tạo máy bay, tên lửa và các con tàu vũ trụ. Nó còn được dùng để chế tạo các lò phản ứng hạt nhân. Sở dĩ nó được “trọng vọng” như vậy vì có những tính chất quý báu: nhẹ, khó nóng chảy và bền vững trong mọi môi trường.

Ở trong lòng đất, bên cạnh quặng sắt và đồng thường có quặng ni-ken đi kèm theo. Thật khó mà phân

biệt được quặng ni-ken với quặng đồng ánh. Cho nên khi phát hiện ra kim loại này (năm 1751), nhà bác học Thụy Điển Crôn-xtét đã đặt tên cho nó là ni-ken, tức là “đồng giả”.

Khó mà tách ra được ni-ken tinh khiết có màu trắng bạc, ánh phớt vàng. Hỗn hợp ni-ken với đồng và kẽm tạo thành một hợp kim óng ánh giống như bạc. Thép có chứa ni-ken và crôm là thứ thép đẹp và quý. Sắt được mạ một lớp ni-ken thì vừa đẹp, bền, vừa chống được han gỉ. Có một kim loại khác rất hay gặp cùng với ni-ken và có “tính tình” giống hệt nó. Đó là cô-ban. Người ta đã biết cô-ban từ thế kỷ 15. Nhưng không thể nào tách riêng ra thứ kim loại này được vì nó bị ô-xi hóa rất nhanh. Có hàng trăm loại khoáng vật chứa cô-ban, nhưng chỉ có bốn thứ phổ biến trong thiên nhiên mà thôi. Cô-ban là của quý, chỉ cần cho thêm một ít cô-ban vào, hợp kim sẽ trở nên có từ tính, khó nóng chảy và độ cứng tăng lên. Vì vậy cô-ban rất cần để sản xuất các loại thép đặc biệt, cung cấp cho các ngành chế tạo máy bay, máy khoan, máy cưa cực nhanh...

Trong các loại sơn màu, men và cả nước trong mực viết nữa cũng cần đến các hợp chất của cô-ban. Công nghiệp hóa chất và nông nghiệp cũng đều đòi hỏi cô-ban. Loại cô-ban phóng xạ còn được các bác sĩ dùng để chữa bệnh.

Có một kim loại vô cùng quý giá mà suốt một thời gian dài nó đã bị hắt hủi. Đó là von-fram. Nó được phát hiện từ năm 1781. Quặng của nó luôn nằm trong các mỏ thiếc. Rất khó lấy được thiếc ra khỏi kim loại này, vì von-fram bám chặt lấy thiếc, không chịu nhả ra. Khi ấy người ta chỉ mới biết giá trị của thiếc, nên coi von-fram là tạp chất có hại, đáng nguyên rủa.

Có ai ngờ rằng chính nó lại là thứ kim loại có những tính chất quý giá mà công nghiệp rất cần. Phải nung tới 3410-3460 độ von-fram mới bị nóng chảy. Ít kim loại nào đạt được kỷ lục ấy.

Vì vậy von-fram không những được dùng làm dây tóc bóng đèn mà còn được dùng để chế tạo các thiết bị la-ze hiện đại.

Trong số những người bạn chí thiết của sắt, không thể không kể đến mô-líp-đen và va-na-di.

Thép mô-líp-đen là thứ thép tốt nhất. Nó thường được dùng để đúc nòng đại bác và xe tăng.

Trước đây, những thanh gươm của các võ sĩ Nhật Bản đã từng nổi tiếng một thời là gươm báu: sắc, bền và có thể uốn cong mà không gãy. Bí mật của nó về sau đã được tìm ra: trong thép gươm có pha lẫn một ít mô-líp-đen. Mô-líp-đen còn được dùng để chế tạo lò phản ứng nguyên tử. Ngoài ra, nó cũng dùng để sản xuất cả thuốc nhuộm nữa.



Cuối cùng là va-na-đi. Quặng của kim loại này rất ít khi tạo thành mỏ riêng. Người ta thường khai thác nó trong các mỏ sắt, mỏ nhôm, mỏ phốt-pho hay mỏ dầu. Thép, gang có pha thêm va-na-đi sẽ trở nên dai, bền, đáp ứng được yêu cầu của kỹ thuật chế tạo máy bay, xe tăng và nhiều loại vũ khí quan trọng. Đặc biệt nó làm tăng tính đàn hồi của thép lên rất nhiều, cho nên nó được dùng để chế tạo các loại lò xo có sức bật mạnh mẽ.

Quả như vậy, đồng đã được con người sử dụng từ bốn vạn năm về trước.

Trong thiên nhiên, ta có thể gặp những cục đồng tự sinh, nghĩa là ngay từ khi tạo thành nó đã là một thứ kim loại thuần nhất không bị lẫn các chất khác. Người ta đã tìm được những tảng đồng tự sinh nặng tới 420 tấn! Chính loại đồng tự sinh này đã được con người dùng đến đầu tiên. Nó dễ nóng chảy và dễ đúc thành các dụng cụ lao động.

Nước ta có thể tự hào là một trong những nước có các lò nấu đồng cổ xưa. Trong khảo cổ học, trống đồng loại một được coi là những di vật quý giá và hiếm hoi của người xưa để lại. Trong số đó, những trống đồng Ngọc Lũ và thạp đồng Đào Thịnh đã nổi tiếng từ lâu.

Nghề đúc đồng rất phát triển ở nước ta thuở xưa.

Bằng phương pháp thủ công những người thợ đã có thể đúc được những bức tượng đồng đen nặng hàng mấy tấn như bức tượng ở đền Quán Thánh, Hà Nội.

Trong lịch sử loài người, đồng đã từng có một thời kỳ đóng vai trò quan trọng nhất - thời kỳ đồ đồng. Ở thời kỳ ấy hầu hết mọi đồ dùng đều được chế tạo bằng đồng. Các công cụ lao động: rìu, búa, liềm... Đồ thờ cúng: đỉnh, vạc, chuông... cho đến đồng tiền, vũ khí cũng lại bằng đồng.

Ngày nay, có thể nói đồng đã “hoàn thành sứ mệnh lịch sử” của mình và rút lui, nhường chỗ cho sắt. Tuy vậy đồng vẫn còn là kim loại quan trọng đứng hàng thứ hai. Trong tất cả mọi ngành công nghiệp vẫn đều cần tới đồng, đặc biệt là trong kỹ thuật điện, kỹ nghệ chế tạo máy móc chính xác, trong ngành đóng tàu và chế tạo vũ khí.

Mỏ đồng lớn nhất thế giới nằm ở nước Dăm-bi-a (châu Phi). Các nước có nhiều đồng là Mỹ, Chi-lê, Pê-ru, Ca-na-đa... Ở nước ta có nhiều mỏ đồng được khai thác từ thuở xưa. Hiện nay, nhiều mỏ mới có giá trị rất lớn đã được phát hiện ở Tây Bắc.

Trong thiên nhiên, nếu gặp quặng chì tất sẽ gặp quặng kẽm ở ngay đó. Có thể nói chúng như hai anh em sinh đôi, luôn luôn bên nhau. Trong các mỏ chì - kẽm lại còn có mặt đồng, sắt, các kim loại khác như bạc, vàng, đồng, ca-di-mi, sê len, in-di cho nên người ta thường gọi các mỏ ấy là mỏ đa kim nhiều, khi là kim loại).

Ở nước ta có hàng trăm mỏ và điểm quặng đa kim. Nhưng hầu hết không lấy gì làm lớn lắm.

Từ thời thượng cổ người ta đã biết dùng chì - kẽm.

Hai nghìn năm trước Công nguyên, người Trung Quốc đã biết đúc tiền bằng chì. Còn ở các thành phố La Mã cổ đại thì người ta đúc các ống dẫn nước toàn bằng chì cả. Hẳn là họ không biết uống thứ nước ấy sẽ bị tổn thọ, vì chì hòa tan phần nào trong nước và là chất rất độc đối với cơ thể con người.

Chì rất dễ nóng chảy và dễ đúc, bởi vậy từ lâu người ta đã biết dùng nó để đúc chữ in. Một điều khá lý thú: chì là chất độc, vậy mà con người lại dùng nó để phòng chống độc hại và nguy hiểm. Nó được dùng làm cầu chì trong các mạng điện. Khi dòng điện quá tải, chì cháy ngay, làm cho mạch điện bị ngắt, tránh xảy ra tai nạn. Chì cũng được dùng làm chất chống nhiễm xạ nguyên tử, vì vậy muốn nghiên cứu hay sản xuất năng lượng nguyên tử không thể thiếu chì được. Chẳng hạn, muốn cất giữ u-ra-ni người ta phải đựng nó trong một hộp chì rất dày.

Còn kẽm thì có đặc tính là không bị han gỉ nên có giá trị để mạ các kim loại khác. Nó còn được dùng trong công nghiệp chế tạo máy móc, sản xuất động cơ sơn màu... Ngoài ra, trong y học cũng cần đến kẽm. Thuốc nhỏ mắt rất thông dụng chính là dung dịch kẽm sun-phát.

Han gỉ là bệnh của kim loại. Vì thứ bệnh nan này mà hằng năm không biết bao nhiêu máy móc bị hư hỏng. Người ta đã tìm nhiều “phương thuốc” để chữa thứ bệnh. Một trong những “phương thuốc” công hiệu nhất là mạ lên một lớp kim loại không gỉ. Lớp mạ này chẳng khác gì một tấm áo khoác ngăn cách nó với không khí và hơi nước bên ngoài. Thiếc là một trong những kim loại mạ có giá trị: nó không bị ô-xi hóa và không bị a-xít găm mòn. So với crôm, ni-ken nó lại có sẵn và rẻ hơn.

Vỏ đồ hộp, giấy thiếc, vật dùng gia đình... tiêu thụ hết hơn một nửa lượng thiếc khai thác hằng năm.

Thiếc từ lâu đã được sử dụng trong luyện kim. Đồng pha thiếc tạo nên thứ đồng thau quen thuộc, có rất nhiều công dụng.

Ngoài ra, người ta còn dùng thiếc trong công nghiệp làm đồ sứ, đồ pha lê và trong ngành dệt. Gần đây hợp kim của thiếc còn được dùng làm lớp lót trong các lò phản ứng hạt nhân.

Có lẽ ta cũng nên kể đến một công việc quen thuộc của thiếc: hàn gắn kim loại rất nhanh chóng và tiện lợi.

Thiếc đã được dùng từ 6000 năm về trước. Lúc ấy người ta coi nó là “cứng rắn” nên mới có tên là “sta-num” (theo tiếng cổ Do Thái, có nghĩa là cứng rắn).

Nhưng thực ra nó lại là một kim loại mềm, màu ánh bạc, nóng chảy ở 232 độ. Việc nấu chảy để tách thứ kim loại này không khó, bất kỳ một người thợ rèn nào thời xưa cũng làm được.

Ngày nay, hằng năm trên toàn thế giới khai thác khoảng 200.000 tấn thiếc, trong đó Ma-lai-xi-a và In-đô-nê-xi-a đã chiếm tới hai phần ba rồi. Thiếc ít khi tạo thành mỏ lớn, thế mà hầu như tất cả các mỏ ấy đều tập trung ở khu vực Đông Nam Á. Nước ta nằm ở khu vực này nên cũng là nơi có nhiều mỏ thiếc lớn.

Năm 1956 các nhà khảo cổ Trung Quốc tìm thấy trong ngôi mộ của một viên tướng chết cách đây hơn 2000 năm hơn 20 chiếc đai kim loại. Khi đem phân tích, người ta thấy các đai ấy gồm có 85% nhôm, 10% đồng và 5% man-gan.

Tin tức về cuộc khai quật này đã làm nhiều nhà khoa học sửng sốt. Thì ra người Trung Quốc đã biết dùng nhôm trước người châu Âu trên 1500 năm. Ở châu Âu, cho đến năm 1827 người ta mới tách ra được thứ kim loại này. Khi ấy người ta coi nó là một thứ “bạc nhẹ: vì bề ngoài của nó rất giống bạc, nhưng nhẹ hơn bốn lần. Nhìn thấy nhôm, hoàng đế pháp Na-pô-lê-ông đệ tam đã từng ao ước làm sao cho tất cả các xoong nồi và vật dụng khác của quân đội đều được chế tạo bằng thứ kim loại bền và nhẹ này. Nhưng thuở đó nhôm còn đắt hơn cả vàng, nên chỉ các bậc đế vương mới có thể dùng đồ nhôm mà thôi.

Bấy giờ người ta nấu nhôm từ phèn nhôm, cho nên nó mới có tên gọi là “a-lu-min” (theo tiếng La-tinh, có nghĩa là phèn).

Mãi về sau người ta mới biết rằng thứ kim loại “hiếm hoi” ấy thực ra lại rất phổ biến trong vỏ Trái Đất. Các nhà địa chất cho biết nó chiếm tới 8,8%, nghĩa là gần một phần mười vỏ Trái Đất, nhiều gấp đôi sắt. Quặng nhôm chủ yếu là bô-xít. Những mỏ bô-xít phân bố ở khắp nơi trên thế giới.

Biết bao nhiêu dụng cụ gia đình bền, đẹp và tiện lợi được chế tạo bằng nhôm. Tuy thế cũng chỉ có vài phần trăm nhôm làm nhiệm vụ đó thôi. Do có những tính chất quý báu như nhẹ, bền, không han gỉ, dẫn nhiệt, dẫn điện tốt, nên phần lớn nhôm gánh vác những công việc “trọng đại” hơn. Các hợp kim của nhôm thật tuyệt vời. Nổi tiếng nhất là đơ-ra (hợp kim gồm có nhôm, đồng, ma-giê và man-gan). Nó là nguyên liệu cần thiết để chế tạo máy bay, tên lửa và các vệ tinh nhân tạo. Dĩ nhiên còn nhiều ngành khác cần tới nhôm như kỹ thuật điện, kỹ thuật đóng tàu, sản xuất ô tô, công nghiệp hóa chất, công nghiệp xây dựng...

Nước ta hiện nay vẫn còn phải nhập nhôm từ nước ngoài. Trong khi đó chúng ta có một nguồn khổng lồ kim loại này. Các mỏ bô-xít của ta nằm ở Cao Bằng, Lạng Sơn, Bắc Thái, Nghệ An và phủ khắp Tây Nguyên. Đây chính là nguồn nguyên liệu dồi dào dành cho các chủ nhân tương lai của đất nước.

Trong điều kiện bình thường, hầu hết các kim loại đều ở thể rắn. Riêng thủy ngân lại ở thể lỏng.

Thủy ngân lỏng lánh như bạc. Thử bạc lỏng này rất nặng. Một lít thủy ngân nặng tới 13kg. Muốn cho nó chuyển sang trạng thái rắn phải hạ xuống âm bốn mươi độ. Ngược lại, muốn cho nó sôi lên phải đòi hỏi nhiệt độ rất cao. Tuy vậy, bình thường thủy ngân cũng vẫn bốc hơi. Thử hơi đó rất độc.

Thủy ngân đã được người Trung Quốc dùng làm thuốc chữa bệnh từ trên 2000 năm về trước.

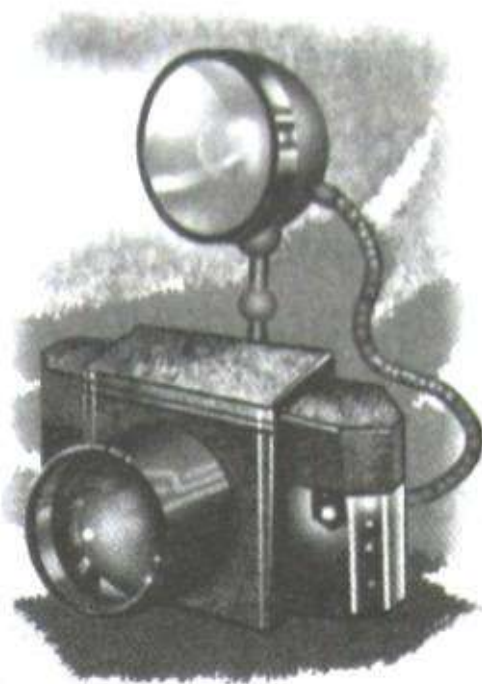
Hiện nay thủy ngân vẫn được dùng rất nhiều trong y học. Đặc biệt, thủy ngân có khả năng hòa tan dễ dàng một số kim loại, nhất là vàng. Do đó từ lâu người ta đã dùng thủy ngân để tách vàng ra khỏi các tạp chất khác. Thử dung dịch hợp kim của thủy ngân còn được dùng để tráng lên các sản phẩm khác. Thủy ngân cũng là một loại nguyên liệu quan trọng cho công nghiệp hóa học, công nghiệp điện lực và quốc phòng.

Trong thiên nhiên, quặng thủy ngân cũng có loại ở thể lỏng gần như nguyên chất. Nó đọng lại thành giọt trong các vữa đá, có khi tích tụ lại thành hản hồ thủy ngân. Nhưng thông thường hơn cả là người ta sản xuất thủy ngân từ khoáng vật thần sa. Đó là một khoáng vật ở thể rắn, có màu đỏ tươi rất đẹp.

Thủy ngân chiếm một lượng rất nhỏ trong vỏ Trái Đất nhưng may là nó có khả năng tạo được những mỏ rất lớn.

Tây Ban Nha là nước sản xuất thủy ngân nổi tiếng nhất trên thế giới.

Một ánh chớp lóe lên át hẳn ánh điện, kèm theo là một tiếng bầm tách. Nhiều người trong phòng giật mình. Nhưng họ yên tâm ngay vì biết đó là bác “phó nháy” vừa bấm một “pô” cho hội nghị.



Bác “phó nháy” đã dùng chất gì để đốt sáng thế?

Đây là ma-giê. Vì ma-giê cháy rất nhạy và tỏa ra ánh sáng chói lòa nên từ lâu đã được dùng để chụp ảnh ban đêm và để làm các pháo sáng.

Ma-giê là kim loại nhẹ và bền, nên là bạn thân thiết của nhôm trong kỹ nghệ chế tạo máy bay, ô tô và nhiều loại máy móc khác. Ngoài ra nó còn được dùng để chế tạo gạch chịu lửa, dùng trong kỹ nghệ đồ sứ, và trong công nghiệp hóa chất.

Vỏ Trái Đất chứa khá nhiều ma-giê. Nó cũng rất phổ biến trong nước biển. Muối của nó thường lẫn với muối ăn, nhưng vị thì đắng và chát.

Trong kho tàng chuyện cổ tích nước ta, vàng được coi là con của đồng. Ngày xưa, có ông Không Lồ theo lệnh nhà vua sang Trung Quốc xin đồng về đúc chuông. Ông Không Lồ có sức khỏe phi thường, đã mang được về nước tất cả một kho đồng bỏ lọt thỏm trong chiếc túi màu nhiệm. Người ta bèn đúc một cái chuông đồng cực lớn. Khi tiếng chuông vang lên gióng giả thì con trâu vàng ở bên Trung Quốc tưởng tiếng mẹ gọi bèn phóng sang ta. Về sau, người ta vứt cái chuông ấy xuống Hồ Tây, trâu vàng liền lặn theo tìm “mẹ”. Vì thế, Hồ Tây ngày trước còn có tên là hồ Kim Ngưu (tức là trâu vàng).

Vàng được khai thác từ trong lòng đất, được làm thành tiền tệ, đồ trang sức. Vàng được dùng làm thước đo giá trị của mọi sản phẩm, hàng hóa, máy móc.

Ngày nay người ta không dùng tiền vàng nữa, nhưng vàng vẫn là cơ sở của tiền tệ. Trong ngân khố của quốc gia nào cũng phải có dự trữ vàng để bảo đảm cho lượng tiền giấy lưu hành trên thị trường...

Vẻ đẹp của đồ trang sức bằng vàng vẫn là thứ mà các cô gái ở nhiều thời đại hăng ưa thích. Toàn bộ đồ trang sức bằng vàng hiện nay ước tính nặng trên hai triệu tấn!

Sở dĩ vàng được người ta ưa thích vì nó có nhiều tính chất đặc biệt. Vàng rất bền vững. Nó không bị hơi ẩm và không khí phá hủy, để lâu màu sắc vẫn không bị thay đổi. Vàng rất dẻo nên có thể dát thành những tấm mỏng đến mức chong hàng nghìn tấm lại mới dày có 1mm. Các tấm mỏng như thế có màu xanh lục, trong suốt. Vàng được dùng trong lĩnh vực hóa học và chế tạo các máy móc chính xác. Ngoài ra, cũng phải kể đến một lượng vàng khá lớn dùng để làm răng giả.

Tốc độ khai thác vàng mỗi ngày một tăng nhanh ghê gớm. Có trên một triệu rưỡi người dân trên Trái Đất chuyên sống về nghề khai thác vàng. Mỏ sâu nhất trên thế giới cũng chính là mỏ vàng. Con người tìm mọi cách để lấy được nhiều vàng trong lòng đất, nhưng thiên nhiên thì chẳng muốn nhả ra. Số lượng vàng đã khai thác so với lượng vàng có trong vỏ Trái Đất chẳng thấm vào đâu. Nhưng vàng ấy đều ở trạng thái phân tán, nên không dễ gì con người chặt ra được.

Vào giữa thế kỷ 17, tại làng Pla-ti-nô ở nước Cô-lôm-bi-a (Nam Mỹ), những người đãi vàng Tây Ban Nha đã tìm thấy một thứ “bạc nặng” nằm lẫn với vàng. Tỷ trọng của nó tương đương với vàng nên không thể tách ra khỏi vàng bằng cách đãi được. Thứ kim loại này trông giống bạc, nhưng lại không thể hòa tan và nấu luyện được. Vì vậy, người ta cho đấy là một tạp chất có hại, một thứ vàng giả mạo. Chính phủ Tây Ban Nha bèn ra lệnh vớt loại “vô ích” và “có hại” đó xuống sông, xuống biển.

Lúc ấy họ đâu ngờ rằng chính của vớt đi đó lại còn quý giá hơn cả vàng nữa. Một thế kỷ sau người ta mới biết rằng việc làm của người Tây Ban Nha là sai lầm.

Tuy vậy, để kỷ niệm mảnh đất đầu tiên đã tìm ra nó, người ta vẫn đặt tên nó là pla-tin.

Giờ đây, pla-tin được dùng nhiều trong công nghiệp hóa chất, công nghiệp chế tạo máy bay và kỹ thuật điện, để chế tạo những thiết bị chính xác. Những dụng cụ đo lường tiêu chuẩn đặt ở các viện đo lường quốc tế cũng được chế tạo bằng thứ kim loại này, vì nó không hề bị biến đổi theo thời gian và môi trường.

Ngoài ra, cũng giống như vàng, pla-tin còn được dùng làm răng giả nữa.

Trong lòng đất, pla-tin vô cùng ít ỏi. Người ta thường gặp nó dưới dạng các hợp kim thiên nhiên cùng với các kim loại khác như sắt, đồng, ni-ken...

Pla-tin đại diện cho cả một nhóm các kim loại quý khác mà ta quen gọi là bạch kim: pa-la-di, ô-sơ-mi, ri-di, ru-te-ni và rô-di. Công dụng của chúng đại để cũng tương tự như của pla-tin. Ngoài ra, tùy theo tính chất riêng biệt mà người ta dùng chúng vào các việc khác nhau như làm chất phát nhiệt, máy quang học, chế tạo các chi tiết trong ra-di-ô, dùng làm các loại men đặc biệt cho đồ sứ cao cấp v.v.

Đó là bạc. Nó có màu trắng bạc, nhưng tính tình và nhiệm vụ mà nó gánh vác thì giống hệt anh bạn vàng.

Nó cũng được dùng làm tiền tệ và làm đồ trang sức từ thuở xa xưa. Nhưng bao giờ bạc cũng chịu nhường cho vàng giá trị hơn mình.

Ngày nay người ta dùng tiền giấy, nhưng bạc vẫn còn có đất dụng võ. Nó hay được dùng để chế tạo các đồ dùng thí nghiệm và các đồ mỹ nghệ. Muối bạc có tính bắt ánh sáng rất nhạy cho nên được dùng để làm phim và giấy ảnh.

Bạc có một lịch sử lâu đời.

Trung Quốc và khu vực Địa Trung Hải là những nơi biết khai thác bạc sớm nhất. Nhưng tên hóa học của nó thì lại có liên quan với một nước ở châu Mỹ La-tinh.

Thực dân Tây Ban Nha đã xâm chiếm nước này từ thế kỷ 16. Tại đây có nhiều mỏ bạc nên người Tây Ban Nha đặt tên cho xứ sở này là đất “Bạc”, theo tiếng La-tinh là “Ác-hen-ti-na”, vì vậy tên của nguyên tố này là ác-gen-ti-num.

Trong thiên nhiên thỉnh thoảng tìm thấy những tảng bạc khổng lồ nặng hơn 10 tấn. Nhưng nói chung, bạc ít khi tạo thành các mỏ riêng biệt. Thông thường nó nằm trong các mỏ cùng với chì, kẽm và kim loại khác.

Hiếm và phân tán, nhưng mà cần. Được xếp vào kho kim loại này là cả một loạt trên 50 nguyên tố hóa học, nghĩa là chiếm tới gần một nửa số nguyên tố hóa học mà con người đã biết. Chúng được xếp vào đây vì thuộc vào một trong hai trường hợp sau: Một số thì có khối lượng rất ít ỏi trong thành phần vỏ Trái Đất. Một số khác thì không phải là hiếm, nhưng lại nằm tản mát khắp nơi.

Trong số đông đảo ấy chúng ta hãy làm quen với một số kim loại này.

Cách đây mấy nghìn năm người ta đã tìm thấy những viên ngọc quý màu xanh lục, đẹp tươi lạ thường. Dĩ nhiên lúc ấy người ta chỉ chú ý vẻ đẹp của nó mà không hề nghĩ rằng trong đó lại có chứa một thứ kim loại của “kỷ nguyên vũ trụ”. Đó là những viên ngọc bê-rin và kim loại mà nó chứa là bê-ri-li.

Bê-ri-li có ánh tựa thép nhưng chỉ nhẹ bằng một nửa nhôm. Các kim loại màu vốn thường mềm dẻo, vậy mà chỉ cần thêm vào một ít bê-ri-li là sẽ trở nên cứng rắn, bền chắc mà lại có tính đàn hồi cao. Chính vì vậy trong việc chế tạo tên lửa, máy bay, người ta rất cần đến nó. Trong công nghiệp hóa chất và năng lượng nguyên tử cũng phải dùng đến bê-ri-li.

Yêu cầu về bê-ri-li thì nhiều, nhưng hiện nay hằng năm con người mới lấy được của thiên nhiên chừng vài tấn. Trong đó, một nửa sản lượng thuộc về hai nước ở châu Mỹ La-tinh: Bra-xin và Ác-hen-ti-na.

Zi-ri-cô-ni là một kim loại hiếm, cũng được tách ra từ một thứ đá quý và được dùng trong những lĩnh vực công nghiệp giống như bê-ri-li.

Li-ti là một nguyên tố có mặt ở khắp mọi nơi, vậy mà nó vẫn hiếm hoi. Trong bất kỳ loại đá nào, thậm chí trong cơ thể loài vật và trong cây cối cũng có li-ti, nhưng tiếc rằng đó chỉ là những lượng nhỏ “li-ti” mà thôi!

Li-ti có nhiều đặc tính lý thú. Nó mềm dẻo, dễ cháy, dễ hút ẩm và đặc biệt là rất nhẹ. Nó nhẹ hơn sắt tới 15 lần và nhẹ hơn nhôm 5 lần. Hợp kim có chứa li-ti thì không gỉ và chịu được ma sát cao. Người ta đã chế tạo được thứ hợp kim đặc biệt của li-ti và man-gan có thể nổi trên mặt nước.

Li-ti còn nhiều công dụng đặc sắc. Thủy tinh bình thường có nhược điểm là giòn, dễ vỡ và bị a-xít ăn mòn. Nhưng nếu khi nấu thủy tinh ta chỉ cho thêm vào một ít li-ti, thì sẽ được một thứ thủy tinh thượng hạng, bền gấp trăm lần và có độ trong suốt cao. Những loại thủy tinh ấy rất cần để sản xuất các dụng cụ quang học, nhất là các kính thiên văn quan sát những vì sao xa xôi.

Dùng chất đồng vị của li-ti làm chất đốt trong các lò phản ứng hạt nhân thì còn có mặt tốt hơn cả u-ra-ni nữa, vì nó dễ điều hòa và không gây nhiễm xạ. Li-ti là một chất đốt lý tưởng: vừa nhẹ, lại vừa cho năng lượng cao. Vì vậy nó được dùng làm chất đốt của tên lửa và những con tàu vũ trụ. Có điều lý thú là: trong các buồng đốt ấy, người ta lại phải dùng đến những sản phẩm sành sứ, thủy tinh có pha... li-ti, mới chịu được nhiệt độ rất cao mà các vật liệu khác không chịu được.

Nhiều nguyên tố kim loại hiếm khác như géc-ma-ni, in-đi, sê-len, te-lu được dùng để chế tạo các bóng bán dẫn trong kỹ thuật vô tuyến điện tử.

Trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học có một “gia đình” đông đúc và khá bí ẩn. Đó là các dãy nguyên tố đất hiếm. Đứng đầu dãy này là nguyên tố lan-tan. Hiện nay, lan-tan, xê-ri, pra-dê-ô-đim được dùng làm chất “mồi lửa” trong kỹ thuật.

Thô-ri đã được nhà hóa học Áo Au-e dùng để chế tạo các mạng đèn măng-xông từ đầu thế kỷ trước.

Nê-ô-đim và một số nguyên tố khác được dùng để nhuộm màu thủy tinh.

Prô-mê-ti có tính phóng xạ. Trong khi đó, ga-đô-li-ni lại được dùng để chế tạo các tấm chắn bức xạ nguyên tử tốt hơn chì, vì nó nhẹ và bảo đảm hơn.

Vẫn chưa hết: nào là bộ ba y-téc-bi, tếc-bi và e-ri-bi được phát hiện đồng thời trong một mẫu quặng;

nào là e-u-rô-pi, sa-ma-ri, hon-mi, đi-prô-di... Những cái tên ấy đọc lên nghe còn lạ tai và ta vẫn chưa hiểu biết về chúng nhiều lắm, nhưng tiền đồ của chúng rạng rỡ vô cùng.

Có một câu hát nổi tiếng một thời:

Nếu là đá, hãy là đá kim cương,

Nếu là người, hãy là người cộng sản.

Kim cương có một vẻ đẹp kỳ diệu mà không một khoáng vật nào sánh được. Từ những viên đá ấy phát ra muôn ngàn tia lấp lánh, đủ mọi màu sắc cầu vồng.

Theo chữ Hán thì “kim cương” có nghĩa là kim loại cứng rắn. Theo chữ Hy Lạp, *an-ma-xơ* cũng có nghĩa là “cứng rắn nhất, không thể địch nổi”. Trong khoáng vật học, có một “thước đo” độ cứng, gồm mười bậc thì kim cương đứng ở bậc thứ 10. Vì có những tính chất tuyệt vời mà kim cương là một thứ đá quý, đắt gấp hai ba trăm lần vàng hay bạch kim.

Ngày xưa, kim cương chỉ được dùng làm đồ trang sức hảo hạng cho vua chúa và quý tộc. Viện sĩ Phéc-man đã kể lại một câu chuyện lý thú về lịch sử của viên kim cương “Quốc vương”, hiện được trưng bày trong viện bảo tàng ở Mát-xcơ-va. Viên kim cương này được tìm thấy cách đây khoảng một ngàn năm ở miền Trung Ấn Độ. Nó bị giành giật từ tay nhà vua này sang vị hoàng đế khác, từ Ấn Độ sang Ba Tư. Trên mặt kim cương có khắc những dòng chữ rất tinh vi: “Quốc vương Búc-khan Ni-dam đệ nhị. Năm 1000”; “Con trai của quốc vương Dê-kham-gia - quốc vương Dê-khan. Năm 1051” và “Chúa tể vương quốc Cát-giác Phát-kha-li Xun-tan. Năm 1242”. Năm 1829 hoàng tử Ba Tư lại mang viên kim cương “Quốc vương” này dâng cho sa hoàng nước Nga để chuộc tội, vì người Ba Tư đã giết chết viên đại sứ của nước Nga.

Song “nhiệm vụ chân chính” của kim cương phải là phục vụ kỹ thuật, phục vụ công nghiệp. Từ xưa, người ta đã biết dùng kim cương để chế tạo những dao cắt kính. Kim cương được dùng để chế tạo những máy móc cực kỳ tinh vi và chính xác. Muốn chế tạo những lưỡi cưa đặc biệt, phải có kim cương. Muốn khoan sâu hàng ki-lô-mét qua các đá rắn, cần phải có những mũi khoan kim cương. Và bột kim cương là thứ bột mài cao cấp dùng để mài những vật rắn như thép, đá cứng và mài ngay cả chính kim cương nữa.

Thành phần của kim cương cũng chính là các-bon, y hệt như các-bon trong than đá và than chì. Sự khác biệt giữa kim cương và than chẳng qua là do cấu tạo mạng lưới tinh thể của chúng khác nhau mà thôi.

Trong thời Xuân Thu chiến quốc, ở Trung Quốc có viên ngọc họ Hòa nổi tiếng là một vật báu trên đời.

Tương truyền, một hôm Biện Hòa người nước Sở thấy một con phượng hoàng đậu trên một hòn đá. Cầm hòn đá lên, ông biết đó là một hòn ngọc quý, bèn đem dâng lên Lệ vương. Vua sai thợ ngọc xem. Thợ ngọc nói đó chỉ là một hòn đá tầm thường. Vua cho rằng Biện Hòa nói dối, bèn sai chặt một chân của ông. Lệ vương chết đi, Biện Hòa lại chống nạng dâng ngọc lên Vũ vương. Nhưng rồi ông vua này cũng không biết của quý sai chặt nốt chân kia của ông. Biện Hòa ôm hòn ngọc mà khóc về nỗi oan ức của mình. Nhà vua sai thợ giỏi xem xét kỹ lại mới biết đó là ngọc quý. Từ đó, viên ngọc này được gọi là viên ngọc họ Hòa. Về sau viên ngọc đó được khắc thành “ngọc tử truyền quốc”, tức là chiếc ấn ngọc truyền ngôi từ vua này đến vua khác.

Ngày xưa, người ta còn tin rằng có những viên ngọc trừ được yêu quái, có những viên ngọc kỵ lửa, kỵ nước và có cả những viên ngọc giúp cho người ta nghe được tiếng muôn loài.

Có nhiều loại ngọc khác nhau. Ngọc bích là những tinh thể bê-rin màu lục, tỏa ánh lung linh. Nhà văn Cu-prin viết: “Nó xanh biếc, trong sạch, tươi tắn và dịu dàng như cỏ mùa xuân”. Có những viên ngọc trong suốt. Hoàng đế Nê-rôn ở La Mã cổ rất thích nhìn qua viên ngọc bích để xem các cuộc đấu kiếm.

Cùng họ hàng với bê-rin còn có ngọc hải lam. Đúng như tên gọi, nó có màu xanh lam của biển cả. Ngọc ê-mơ-rốt có màu xanh lục rất đẹp. Nó lại bao gồm nhiều loại, mỗi loại có một màu lục riêng biệt rất khó tả.

Sánh cùng ngọc bê-rin, ngọc tô-pa lại có những vẻ đẹp riêng. Nó trong suốt và có màu vàng, nhưng cũng còn có cả màu xanh lục và màu hồng nữa. Có những tinh thể nhìn ở mỗi phía lại sáng lên những màu sắc khác nhau, rất là kỳ ảo.

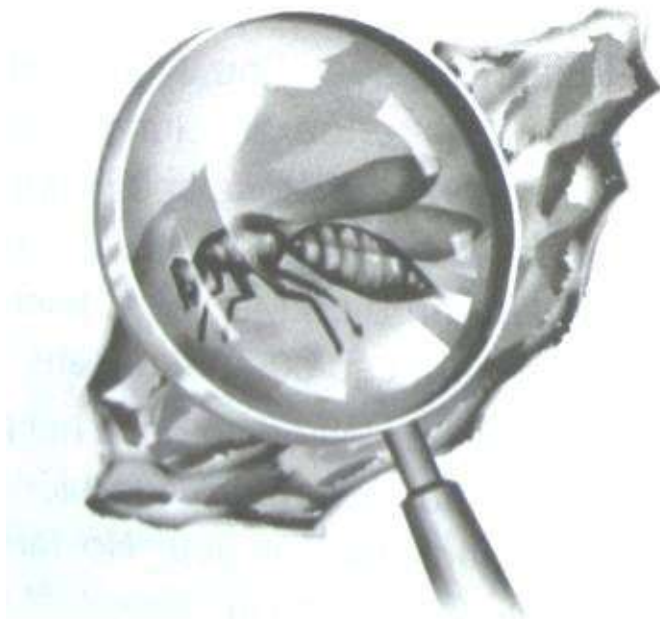
Cương ngọc là loại ngọc quý và về độ cứng nó chỉ thua kém có kim cương thôi. Trong họ cương ngọc, hồng ngọc (ru-bi) màu đỏ thắm như máu và ngọc xa-phia màu xanh huyền ảo đặc biệt có giá trị.

Vì vẻ đẹp tuyệt diệu của mình mà ngọc được dùng làm những đồ trang sức có giá trị. Nó được trưng bày trong các phòng bảo tàng như những vật lạ của thiên nhiên. Đồng thời người ta cũng còn gọi nó là đá kỹ thuật vì nó còn được dùng trong nhiều ngành công nghiệp. Chẳng hạn, cương ngọc thường được dùng để chế tạo bột mài trong công nghiệp. Nó còn được dùng làm những lưỡi dao tiện để cắt gọt các kim loại cứng. Những “chân kính” đồng hồ cũng thường phải chế tạo bằng cương ngọc mới lâu bền được.

Thiên nhiên còn sinh ra các loại đá khác, không gọi là ngọc nhưng cũng rất quý, như mã não và hổ phách.

Mã não là một loại đá gồm có nhiều lớp màu khác nhau, rất cứng.

Sự hình thành hổ phách cũng rất lý thú. Nguyên nó là những thứ nhựa cây bị chôn vùi từ thời cổ xưa trong các tầng đất rồi trở thành đá nhưng vẫn trong suốt. Kỳ diệu và có giá trị đặc biệt là những cục hổ phách có giam cầm những con vật bị “chôn sống” ở bên trong như những con kiến, con nhện, con mối, v.v...



Một triết gia cổ đại tên là Mác-xi-an đã viết về hố phách như sau:

Kiến ta đi dạo dưới vầng dương

Bỗng bị nhựa cây dính giữa đường

Lúc sống, người đời coi rẻ mạt

Chết thành hố phách quý hơn vàng!

Có những tấm áo khi mặc có thể nhảy vào lửa mà không sợ cháy. Chuyện ấy có vẻ hoang đường nhưng lại có thật.

Ngay từ xưa, những nhà tu hành Ấn Độ đã mặc những tấm áo trắng như tuyết, có thể nhảy vào lửa cháy đỏ mà không việc gì.

Những bộ quần áo ấy được dệt bằng thứ sợi kỳ diệu nào vậy? Chính là bằng “đá sợi” một trăm phần trăm.

Loại đá này có những thứ sợi rất mảnh, rất mềm. Nhà tự nhiên học La Mã cổ đại Plim đã viết về thứ đá sợi ấy như sau:

“Có loại đá để làm vải mọc trên các sa mạc nhiều rãnh ở Ấn Độ. Ở đấy không bao giờ có mưa và vì thế thứ đá ấy quen sống trong hoàn cảnh nóng bức.

Người ta dùng nó làm áo liệm để cuốn thi hài các vua chúa khi đốt trên lửa, làm khăn phủ bàn có thể nung trên lửa”...

Thứ đá ấy có tên là át-bét, theo cách gọi của người Hy Lạp từ thời xưa, có nghĩa là “không cháy”. Nhưng nó đã bị quên đi trong một thời gian rất dài.

Năm 1676, có người lái buôn Trung Quốc sang Luân Đôn bán một thứ khăn quàng đặc biệt, ném vào lò lửa hồi lâu, khi lấy ra vẫn còn nguyên vẹn. Các vị trong Hội khoa học hoàng gia Luân Đôn rất sửng sốt về chuyện này, và họ đã để tâm nghiên cứu. Ba mươi năm sau, ở nước Anh thành lập một nhà máy sản xuất giấy không cháy đầu tiên.

Vào cuối thế kỷ 18, nhà khoa học Thụy Điển Phốc-xe đã thí nghiệm và chế tạo thành công những tấm bìa không cháy. Người ta dùng thứ bìa này bao bọc một tòa nhà chứa đầy vỏ bào và đốt tòa nhà đó. Cả tòa nhà lẫn vỏ bào trong đó vẫn còn nguyên.

Hiện nay, hầu hết các lĩnh vực công nghiệp có liên quan với nhiệt độ cao đều phải cần đến thứ sợi thiên nhiên này. Đó là các ngành công nghiệp hóa chất, ô tô và cả kỹ thuật nguyên tử nữa. Át-bét còn dùng để chế tạo những sản phẩm thông dụng như những tấm rèm trong nhà hát, quần áo chữa cháy và những tấm ngói phi-brô xi măng.

Tạo hóa cũng thật lắm “phép”, đã tạo ra đá sỏi, lại còn tạo ra cả “đá kính” nữa! “Đá kính” chính là mi-ca.

Nhân dân một số địa phương gọi như vậy, vì nó tạo thành tấm mỏng, trong suốt. Mi-ca có đặc điểm là có thể tách được ra những tấm cực mỏng.

Cách đây trên ba thế kỷ, khi kính thủy tinh còn rất ít và chưa chế tạo được những tấm lớn, người ta vẫn khai thác mi-ca bên bờ Bạch Hải để làm kính cửa sổ.

Mi-ca ở đây được bán đi nhiều nước trên thế giới.

Bây giờ thì người ta không dùng mi-ca làm kính nữa. Các nhà khoa học đã phát hiện ra nhiều tính chất kỳ diệu của các tấm mi-ca mỏng, đặc biệt là tính cách điện rất hoàn hảo của nó. Đồng thời nó lại chịu đựng được nhiệt độ cao, cách ẩm tốt và không bị a-xít ăn mòn. Vì vậy, lĩnh vực sử dụng mi-ca giờ đây là kỹ thuật điện và vô tuyến điện tử.

Mi-ca là tên chung của một nhóm khoáng vật.

Phổ biến nhất là mi-ca trắng (mút-cô-vít) và mi-ca đen (bi-ô-tít).

Véc mi-cu-lít cũng là một loại mi-ca được dùng làm vật liệu cách điện trong các tua-bin, máy bay và tàu thủy. Loại mi-ca này không tách ra được thành tấm mà thành những sợi dài ngoằn ngoèo giống con tằm.

Công nghiệp hóa chất của một số nước có phát triển được hay không, trước hết phụ thuộc vào việc sản xuất a-xít, đặc biệt là a-xít sun-phu-ríc. Những sản phẩm quan trọng nhất của a-xít này là phân bón phục vụ nông nghiệp và chất nổ phục vụ quốc phòng.

Muốn sản xuất a-xít sun-phu-ríc phải có lưu huỳnh. Lưu huỳnh lại còn được dùng trong công nghiệp làm sợi nhân tạo, cao su, thuốc chữa bệnh, thuốc trừ sâu... Vì vậy, người ta gọi lưu huỳnh là “bánh mì của hóa học”, là nguồn sống cho công nghiệp hóa chất.

Lưu huỳnh là một trong những sản phẩm của thiên nhiên mà con người đã biết từ lâu. Vào thời trung cổ, các nhà giả kim thuật cho rằng tất cả mọi kim loại đều được tạo nên bởi lưu huỳnh cứng màu vàng tươi và thủy ngân lỏng màu sáng bạc, chỉ có tỉ lệ của hỗn hợp đó là khác nhau mà thôi. Vì vậy họ cố tìm cho được một tỷ lệ thích hợp để chế ra vàng. Kể ra cũng không phải vô cớ mà các nhà giả kim thuật lại nghĩ ra điều kỳ khôi ấy. Thực tế trong thiên nhiên, lưu huỳnh kết hợp với mọi kim loại, chỉ trừ có vàng và bạch kim thôi.

Trong vỏ Trái Đất có khá nhiều lưu huỳnh. Có những mỏ lưu huỳnh tự nhiên rất lớn. Ngoài ra còn có những mỏ pi-rít. Khoáng vật này là hợp chất của sắt và lưu huỳnh. Nó có màu vàng ánh, cho nên nhân dân ở nhiều nơi thường nhầm là “vàng sống”.

Muốn cho mùa màng bội thu, muốn cho hoa quả trĩu cành... thì phải có phân bón. Ngay từ xưa, nông dân ta đã có câu “nhất nước, nhì phân”. Nhưng thuở ấy người ta chỉ biết có phân súc vật mà thôi, chẳng ai lại nghĩ rằng còn có một loại phân khác lấy từ những hòn đá núi ra. Ngày nay thì bất cứ người nông dân nào cũng hiểu giá trị của các loại phân hóa học. Su-pe phốt-phát là một loại phân hóa học quan trọng nhất. Nó là sản phẩm của quặng a-pa-tít.

A-pa-tít dịch theo tiếng Hy Lạp có nghĩa là “kẻ giả mạo”, “kẻ lừa dối”. Bởi vì khoáng vật này rất nhiều dạng và dễ nhầm với các khoáng vật khác, thậm chí có khi còn lẫn cả với đá quý. Có khi nó là những tinh thể nhỏ trong suốt giống hệt thạch anh. Có khi nó có dạng khối khó phân biệt với đá vôi.

Nước ta có mỏ a-pa-tít ở Lào Cai, chất lượng rất tốt. A-pa-tít ở đây có màu xám, dạng hạt nhỏ, dễ vỡ vụn.

Hàng ngũ phân bón thiên nhiên không phải chỉ có thế. Phân ka-li được coi là vị “thuốc bổ” cho cây cối, cũng được khai thác từ trong thiên nhiên: một phần lấy từ nước biển, một phần lấy từ khoáng vật xin-vi-nít ở trong lòng đất. Các thứ đá vôi, sét vôi, thạch cao... cũng là những nguồn phân bón góp phần cải tạo đất, tăng thêm sản lượng hoa màu.

Đá vôi là một trong những loại đá phổ biến nhất trên vỏ Trái Đất. Ở nước ta, đá vôi tạo nên những vùng núi rộng lớn ở Cao Bằng, Lạng Sơn, Bắc Cạn và nhiều tỉnh thuộc Tây Bắc. Vùng đồng bằng Ninh Bình cũng nhấp nhô các núi đá vôi. Ngay cách Hà Nội không xa, ở vùng chùa Trầm, chùa Thầy cũng có các núi đá vôi. Đá vôi cũng tạo nên các đảo muôn hình vạn trạng ở vịnh Hạ Long. Ở miền Trung, khối núi đá vôi Kẻ Bàng có động Phong Nha nổi tiếng.

Có lẽ vì có nhiều như thế nên người ta coi thường đá vôi chăng? Nhưng thực ra đá vôi là thứ đá mà con người sử dụng nhiều nhất.

Đá vôi được dùng làm gì có lẽ ai cũng biết. Nào là xây nhà cửa, cầu cống, rải đường... Nào là nghiền tán ra để làm xi-măng và nung vôi. Ngày nay đá vôi còn dùng làm nguyên liệu hóa học nữa. Trong luyện kim, trong nông nghiệp, trong kỹ nghệ thủy tinh... đều cần đến nó.

Đá vôi biến chất thành đá hoa, còn gọi là đá cẩm thạch rất đẹp. Đá hoa không những được dùng để tạc tượng mà còn để xây dựng những lâu đài, công viên, và lát các đường tàu điện ngầm.

Còn có rất nhiều loại đất đá trong thiên nhiên tham gia “công tác” xây dựng, phục vụ con người nữa. Đây là cát để làm vữa, sét để làm xi-măng, làm gạch. Nhân dân các miền trung du nước ta lại còn dùng một thứ đá ong để xây nhà rất tiện lợi. Thứ đá này có đặc điểm là khi đào thì tương đối mềm, có thể xẻ thành từng viên như viên gạch. Nhưng sau đó, nó sẽ trở nên rất cứng rắn và bền vững.

Có thể nói, mọi thứ đất đá khoáng vật trong thiên nhiên đều có ích đối với con người. Vấn đề chỉ là ở chỗ chúng ta có biết cách sử dụng chúng hay không mà thôi.

Những cơn mưa tầm tã của mùa hè nóng bỏng đã qua. Trời cuối thu xanh biếc một màu. Mùa công tác ngoài trời của các nhà địa chất vẽ bản đồ đã tới. Chúng ta hãy lên đường theo bước của một nhóm công tác.



Bằng đôi chân “vạn dặm” của mình, lưng nặng trĩu ba lô, vai đeo túi, tay chống búa, họ đi đến những nơi chưa hề quen biết. Trước mặt họ, sừng sững những đỉnh núi cao mây mù trắng xóa. Núi uy nghiêm, cao chót vót như những người khổng lồ đứng trầm tư giữa chốn hoang vu hàng bao đời nay.

Đường họ đi theo những vết chân nai, khi chênh vênh trên miệng vực, khi vượt qua sông núi cao, khi lần theo dòng suối sâu để đi tới ngọn nguồn khe lạch.

Cũng có khi họ ung dung trên yên ngựa hoặc vượt thác băng ghềnh bằng bè nứa hay xuống cao su.

Đường đi của họ tạo thành những mạng lưới dọc ngang trên bản đồ.

Cứ cách vài trăm mét, họ dừng lại, khảo sát một điểm lộ của đất đá. Họ phải xác định xem đá ở đấy thuộc loại gì, tuổi của nó là bao nhiêu? Có người dùng địa bàn đo thể tích của đá. Có người dùng búa đập lấy mẫu và giở kính lúp ra xem xét tỉ mỉ từng hạt khoáng vật. Tất cả những gì đã quan sát được đều phải vẽ lại và ghi chép đầy đủ, trung thực, ngăn gọn vào cuốn nhật ký địa chất. Các mẫu đá được gói ghém cẩn thận, có đánh số, có phiếu ghi và bỏ vào ba lô. Rồi sau đấy họ lại tiếp tục cuộc hành trình...

Chiến công của họ là những điểm chấm trên bản đồ là những trang nhật ký khoa học và những ba lô nặng đầy đá. Kết quả của những chuyến đi ấy được vẽ lên thành một tấm bản đồ địa chất màu sắc rực rỡ.

Mỗi một màu ký hiệu cho một tầng đá có tuổi nhất định. Nhìn vào đó, nhà địa chất có thể đọc được nhiều điều. Họ có thể biết cách đây mấy trăm triệu năm đâu là biển, đâu là lục địa. Họ biết ở đâu vỏ Trái Đất yên tĩnh và ở đâu nó luôn luôn bị nâng lên, hạ xuống và bị đảo lộn. Bản đồ cũng chỉ cho họ đâu có chỗ đứt gãy, đâu có đá từ lòng đất trời lên.

Cuối cùng, điều chủ yếu nhất là dựa vào tấm bản đồ ấy người ta mới biết hướng đi tìm mỏ gì, ở đâu.

Chẳng hạn, màu đỏ trên tấm bản đồ sẽ dẫn nhà tìm kiếm đến những khối đá hoa cương, có thể hy vọng tìm được quặng thiếc, quặng chì. Màu tím trên bản đồ là nơi có đất đá tuổi tri-át. Ở nước ta các mỏ than phần lớn được tạo thành trong tuổi này...

Tấm bản đồ địa chất thực sự là người dẫn đường cho các đội tìm kiếm. Không có nó thì việc tìm mỏ

chẳng khác nào mò mẫm trong đêm khuya.

Có bản đồ địa chất dẫn đường, nhưng đến đâu nhà địa chất cũng hỏi han nhân dân địa phương. Họ là những người hiểu biết tường tận rừng núi quê hương mình. Họ có thể mách cho ta nhiều điều bổ ích. Tìm hiểu, phân tích những truyền thuyết ở địa phương đôi khi ta cũng thấy le lói ít nhiều sự thật trong những điều hoang đường. Chẳng hạn ở vùng Lạng Sơn có câu chuyện Diêm vương chế thuốc súng trong lòng núi.

Phải chăng ở đó có ẩn giấu một mỏ lưu huỳnh mà đôi khi nó có hiện tượng tự bốc cháy. Ở Cao Bằng có truyền thuyết vàng nhà vua bị đắm trên sông Bằng.

Điều đó mách cho nhà địa chất biết rằng trên sông ấy đã từng dải được vàng. Chuyện con trâu bạc ở Ngân Sơn (Bắc Thái), con kỳ lân vàng ở Đại Lộc (Quảng Ngãi) cũng có những ý nghĩa như thế.

Chắc rằng ngày xưa ông cha ta cũng đã phát hiện ra nhiều nơi có mỏ và lấy ngay tên mỏ đặt cho sông núi nơi ấy. Điều đó rất có lợi cho người tìm mỏ. Những tên địa lý như thế có nhiều lắm, thí dụ như: Làng Lếch (lếch là sắt), Khuất Dù (suối dầu), Làng Kim (kim là vàng), Ngân Sơn (núi bạc), Bó Toòng (mỏ đồng), Thần Sa (một loại quặng thủy ngân) v.v... Quả nhiên, ở Làng Lếch đã tìm được mỏ sắt lớn, ở Làng Kim đã dải được vàng, ở Thần Sa có quặng thủy ngân...

“Cái kim ở trong túi lâu ngày cũng tòi ra”. Mỏ quý ẩn sâu trong lòng đất nếu biết quan sát cũng tìm ra dấu vết của nó. Dấu vết của quặng mỏ thường hiện ra dưới nhiều dạng khác nhau, nó tựa như những mật hiệu dẫn đường cho nhà địa chất.

Ta hãy quan sát một ngọn đèn đang cháy. “Tim đèn” nhỏ bé nhưng sáng chói hơn cả, xung quanh nó tỏa ra những quầng sáng lớn nhưng mờ hơn. Vầng trăng cũng thế, xung quanh nó cũng có những quầng sáng. Những quầng sáng ấy “phóng đại” hình dáng của tim đèn hay vầng trăng lên nhiều lần. Một thân quặng tạo thành từ trong khối mắc-ma nóng chảy cũng có thể so sánh với chiếc tim đèn nóng bỏng.

“Tim quặng” là nơi quặng tập trung lại thành mỏ, xung quanh nó là đất đá. Trong các đất đá ấy cũng có những quầng quặng phân tán với lượng quặng ít hơn.

Hình dạng của những quầng này mang dáng dấp của thân quặng ẩn kín bên trong. Vì những quầng ấy rộng lớn hơn và thường lộ ra bên ngoài, nên ta dễ phát hiện hơn thân quặng.

Xa hơn nữa lại còn có những quầng phân tán thứ sinh. Đây là do các nguyên tố hóa học rời chỗ ở của quặng “đi du lịch”. Dấu vết của nó nhỏ bé và mờ nhạt, nhưng lại rộng rãi hơn và có thể bắt gặp ở khắp nơi: trong đá, trong cát sỏi, trong bùn, trong cỏ cây, nước ngầm, trong đầm hồ và cả trong không khí nữa.

Tất cả mọi đặc tính của quặng đều thể hiện ra bằng những dấu vết hay mật hiệu nhất định.

Muốn khám phá ra được những dấu vết hay mật hiệu đó, các nhà tìm mỏ phải có những “chìa khóa” riêng.

Bề mặt Trái Đất cũng cho nhà địa chất biết nhiều điều bí ẩn ở bên trong và cả những điều xảy ra trong quá khứ hay diễn biến trong tương lai. Nhờ “xem tướng đất” mà nhiều khi nhà địa chất phát hiện ra được mỏ.

Bề mặt Trái Đất, nhất là ở miền núi, thật là muôn hình muôn vẻ. Đây là núi cao, kia là thung lũng, hẻm vực. Chỗ này là dòng sông êm đềm, chỗ kia là thác ghềnh dữ dội. Tất cả những dạng địa hình ấy đều là kết quả của cuộc đấu tranh giữa các “vị thần khổng lồ” vô hình. Một bên là Sơn Tinh, đại diện cho các lực bên trong Trái Đất. Các lực này thường làm cho mặt đất nâng lên, hạ xuống hoặc gây ra động đất, núi lửa. Một bên là Thủy Tinh, không những chỉ đại diện cho sức nước mà còn đại diện cho cả sức gió, và những tác động của mặt trời, không khí. Người ta gọi đó là lực bên ngoài.

Các lực bên trong là nguyên nhân chủ yếu làm cho nơi này nhô cao thành núi, nơi kia sụt xuống thành biển. Còn các lực bên ngoài thì cố công san phẳng đi.

Mưa, gió cửa xẻ, mài mòn những ngọn núi cao, lấy đất đá vụn ở đó bồi lấp những chỗ trũng.

Chính ở những chỗ chia cắt, xói mòn thường để lộ ra dấu vết của các kho tàng khoáng sản ẩn giấu bên dưới. Trong quá trình cửa xẻ, bồi lấp ấy đã diễn ra một cuộc sàng lọc. Có những thứ quặng cứng rắn đến nỗi đá bị phá hủy hết mà nó vẫn cứ trơ trơ, nổi lên thành những “núi quặng”. Nhưng thường thì quặng cũng bị phá hủy cùng đất đá. Đến khi lắng đọng, do bền vững và có tỷ trọng lớn hơn, nên nhiều loại quặng như vàng, bạc, bạch kim, ti-tan... thường tập hợp lại thành mỏ nằm trong cát.

Đối với các mỏ này, phương pháp “xem tướng đất” - gọi là địa mạo - là phương pháp tìm kiếm có hiệu quả nhất.

Ngày nay việc nghiên cứu địa mạo còn giúp ích cả cho công tác tìm kiếm, thăm dò dầu mỏ nữa. Các nhà địa mạo có thể chỉ giúp cho nhà địa chất nơi nào có cấu tạo đặc biệt thích hợp với việc tạo thành mỏ dầu.

Nhiều hiện tượng thiên nhiên, nhờ có địa mạo học mới làm sáng tỏ được.

Chẳng hạn, từ lâu người ta đã chú đến một điều là các con sông ở nước ta đều chảy về biển Đông, riêng sông Bằng và sông Kỳ Cùng lại chảy ngược về Trung Quốc. Các nhà địa mạo giải thích rằng, xưa kia hai con sông này chỉ là một và chảy theo hướng tây bắc - đông nam, đổ về vùng Tiên Yên rồi chảy vào vịnh Hạ Long.

Nhưng do có sự nâng lên của vỏ Trái Đất ở vùng hạ lưu mà con sông này bị chảy ngược trở lại.

Trong khi tìm mỏ, những vấn đề như vậy đều rất bổ ích đối với nhà địa chất.

“Đãi cát tìm vàng” là một thành ngữ của nhân dân ta. Ngày nay, trong nghề tìm mỏ, phương pháp đãi cát vẫn là một trong những phương pháp thường dùng và đạt được kết quả tốt đối với các mỏ khoáng sản dạng cát.

Ngoài chiếc ba lô như mọi nhà địa chất, người đãi cát còn đeo một cái túi xinh xắn như hộp đàn. Trong đó đựng một dụng cụ không thể thiếu được là cái thuyền đãi nhỏ nhắn. Con đường đi tìm kiếm của họ luôn bám sát mạng lưới sông, suối. Hầu như họ không bỏ qua một khe suối nào trong vùng tìm kiếm. Cứ đi một chặng, họ lại dừng lại xúc cát trong lòng suối vào đầy thuyền đãi. Chiếc thuyền đãi nhẹ khỏa trong nước. Hạt thô hạt nhẹ, lần lượt bị trôi hết theo dòng. Cuối cùng trong đáy thuyền chỉ còn lại một dúm cát màu xám, lóng lánh. Đây chính là quặng. Nếu tinh mắt có thể thấy những vảy vàng lấp lánh, những hạt gra-nát màu nâu, hạt thần sa màu đỏ, hạt thiếc màu xám sáng... Nhưng dĩ nhiên, nhận biết bằng mắt như thế chưa thể nào chính xác được.

Sau mỗi ngày, những mẫu quặng thu được đem sấy khô và bỏ vào những chiếc phong bì xinh xắn.

Ngoài phong bì ghi số hiệu và “địa chỉ” của chúng.

Cuối đợt công tác ngoài trời, tất cả các mẫu được gửi về phòng thí nghiệm. Ở đây người ta tách hạt khoáng vật có từ tính ra khỏi các hạt không có từ tính. Loại có từ tính thì có thể dùng nam châm hút riêng ra được.

Sau đó, các hạt khoáng vật được đưa vào kính hiển vi để xác định chính xác tên và số lượng của chúng ở trong mẫu.

Các kết quả phân tích được thể hiện lên trên bản đồ. Nhìn bản đồ ấy có thể dễ dàng khoanh vùng những nơi có mỏ.

Bằng bàn tay khéo léo, cần cù của mình, những người đãi cát đã góp phần tìm ra nhiều mỏ thiếc, mỏ vàng, mỏ crôm và mỏ ti-tan mới ở nước ta.

Còn có những dấu vết li ti, nhỏ bé hơn nữa mà lại phân tán khắp nơi chứ không phải chỉ nằm trong sông suối.

Việc đi tìm những dấu vết như thế không phải dễ dàng và đơn giản. Nhà địa chất phải băng qua suối, vượt đèo theo những con đường đã vạch ra trên tấm bản đồ, dù nơi ấy không hề có một vết đường mòn, thậm chí chưa từng có ai đặt chân tới. Tại mỗi một khoảng cách quy định, họ lại thu thập mẫu đá hoặc mẫu bùn, đất, vào những cái túi nhỏ có đánh số.

Các mẫu ấy được gửi đến phòng thí nghiệm thạch học, phòng phân tích quang phổ hoặc phòng phân tích hóa học.

Tại đây, các mẫu đất đá được đem nghiền nhỏ và nhồi vào giữa những thỏi than. Khi đốt cháy những thỏi than ấy bằng hồ quang thì tất cả đất đá ở trong đó cũng bị cháy và bốc thành hơi, máy quang phổ sẽ phân tích các hơi đó. Nhờ vậy người ta có thể biết rõ thành phần các nguyên tố hóa học chứa trong đất đá và cả hàm lượng của nó nữa. Ngay cả những nguyên tố chiếm một lượng vô cùng nhỏ cũng được phát hiện ra.

Phương pháp phân tích quang phổ để tìm những dấu vết li ti của quặng mỏ như thế gọi là phương pháp kim lượng (đo lượng kim loại). Bằng phương pháp này, nhà địa chất có thể tìm ra nơi tập trung của những kim loại hiếm và phân tán như va-na-đi, mô-líp-đen, von-fram, v.v.

Những trận mưa ào ào trút xuống. Một phần nước mưa theo khe suối dồn về sông lớn để cuối cùng đổ ra biển cả. Một phần không ít thì du lịch theo con đường khác hẳn. Chúng theo khe nứt, lỗ hổng đi vào lòng đất.

Những dòng nước ấy ngày càng thấm sâu qua các tầng đất đá khác nhau và ngày càng hòa tan nhiều nguyên tố hóa học. Nhưng chúng không thể nào đi mãi, đi mãi được. Có những tầng đá hoàn toàn không thấm nước chặn bước chúng.

Trong lòng đất sâu còn có những nếp lồi, giống như những lòng chảo, làm nước bị ứ đọng lại. Nếu như trong nước bị “cầm tù” có hòa tan nhiều khoáng chất thì nó sẽ tạo thành những mỏ ở dạng dung dịch nước. Thường thường đó là các mỏ muối ăn, mỏ brom, i-ốt, ka-li và ma-giê. Khi khai thác, người ta chỉ việc hút trong dung dịch đó lên và đem chưng cất.

Lại có những dòng nước ngấm từ trong lòng đất sâu thoát ra mặt đất. Đôi khi chúng tạo nên những giếng phun rất đẹp. Trong những dòng nước ấy có khi chứa rất nhiều khoáng chất hòa tan, tạo nên những nguồn nước khoáng quý báu.

Nước khoáng, như những loại thuốc được chế tạo sẵn tại xí nghiệp “thiên nhiên”, dùng để chữa nhiều thứ bệnh tật khác nhau. Có thứ chữa được bệnh sưng khớp, có thứ chữa được bệnh đau dạ dày, có thứ chữa được bệnh còi xương, có thứ chữa bệnh ghẻ lở, hắc lào. Có thứ được đóng thành chai đem bán, có thứ dùng để tắm ngay tại chỗ. Tại những nơi có suối khoáng và suối nước nóng, người ta thường xây dựng những nhà an dưỡng.

Tìm các nguồn nước khoáng cũng là một nhiệm vụ của các nhà địa chất, hay nói chính xác hơn, là của các nhà thủy địa chất.

Nghiên cứu các nguồn nước khoáng và tất cả các nguồn nước thông thường khác, nhà địa chất còn tìm ra dấu vết của nhiều mỏ quý ẩn giấu trong lòng đất. Họ tiến hành thu thập tất cả các mẫu nước trong những mạch nước ngấm, trong các giếng đào, cũng như trong các lỗ khoan. Nước được đóng vào chai có dán nhãn ghi số hiệu, địa điểm và tên người sưu tầm.

Các chai nước ấy đều được đem phân tích để tìm thành phần các nguyên tố hòa tan trong đó. Những số liệu thu được sẽ được thể hiện lên bản đồ chuyên môn. Nhìn vào bản đồ các nhà địa chất có thể phán đoán về nơi có mỏ.

Như vậy là những dấu vết vô hình trong dòng nước trở thành một người dẫn đường cho các nhà địa chất tìm đến xứ sở của các kho tàng dưới sâu.

Phương pháp tìm mỏ như trên được gọi là phương pháp thủy hóa học.

Lấy một ít đường trộn với tàn thuốc lá rồi đem đốt lên, ta sẽ thấy ngọn lửa có màu xanh kỳ lạ. Điều bí mật ấy là do trong tàn thuốc lá có chứa một ít nguyên tố li-ti. Khi li-ti cháy phát ra ngọn lửa xanh.

Mọi người đều biết, cây cối sống và phát triển được là nhờ rễ hút thức ăn từ trong đất lên. Thành phần thức ăn của cây chủ yếu là ô-xi, hi-đrô, ni-tơ, sắt, ka-li, bạc, phốt-pho v.v... Tùy theo đất đai và phân bón mà cây cối thu được những lượng chất khoáng khác nhau. Ngoài các nguyên tố kể trên, cây cối còn hút những lượng rất nhỏ các nguyên tố khác có trong đất. Vì thế mà trong làn thuốc lá có nguyên tố li-ti.

Các nhà hóa học Tiệp Khắc đã tìm thấy vàng trong những hạt ngô. Một ki-lô-gam tro quả thông cũng có thể chứa tới 10 mi-li-gam vàng. Hàm lượng vàng trong một loại cây mộc tặc còn lớn gấp ba lần hàm lượng vàng trong quặng của một số mỏ.

Các nhà địa chất rất quan tâm đến những hiện tượng như thế này, vì nó là “tín hiệu” báo cho biết nơi có mỏ.

Người ta tiến hành phân tích tro của cây cối thu thập ở khắp nơi. Ở những nơi mà trong tro có chứa nhiều một loại nguyên tố nào đấy, tất nhiên nguyên tố ấy phải tập trung nhiều ở dưới các lớp đất, nghĩa là nơi đó có thể có mỏ quý. Bằng cách phân tích tro như vậy, ở Mỹ người ta đã tìm được nhiều mỏ u-ra-ni có giá trị.

Dấu vết của quặng mỏ nhiều khi cũng “phát tiết” ra vẻ ngoài của hoa lá. Các nhà trồng trọt có nhiều kinh nghiệm đã nhận thấy điều đó. Chẳng hạn, nếu đổ những phoi đồng vụn vào gốc cây hoa hồng thì cánh hoa sẽ ngả sang màu xanh. Trong đất có nhiều man-gan thì hạnh nhân trắng sẽ ngả sang màu phớt hồng.

Ngược lại, nếu thiếu phốt-pho thì lá cây sẽ có những đốm màu nâu; thiếu ka-li thì rìa lá sẽ bị đen, rồi lá bị cuốn lại, còn hạt thì bị teo đi.

Như vậy là, nếu biết quan sát thì có thể “ngắm cảnh” hoa lá mà biết được bí ẩn ở dưới đất.

Trong sách *Vân đài loại ngữ*, Lê Quý Đôn có ghi: “Dưới núi có bạc, tất trên mọc hẹ; dưới có đồng, tất trên mọc gừng”. Điều ấy chưa biết có chính xác không, nhưng ngày nay người ta cũng đã biết được nhiều loại cây “chỉ điểm” như thế. Chẳng hạn, ở Trung Quốc, người ta thường theo vết của một loại cây hương nhu để dò mỏ đồng, tìm cây xa tiền thảo để dò mỏ kẽm. Ở vùng Phéc-ganNam, (Nga) có rất nhiều cây ngải cứu thông thường nhưng lại có màu vàng lục. Ở bên dưới, người ta đã tìm thấy một mỏ sắt giàu có.

Ở nước ta, quanh các vùng mỏ kẽm Chợ Điền thường thấy mọc loại dương xỉ ca-la-min.

Việc tìm những nguồn nước ngầm để cung cấp nước cho các thành phố, các khu công nghiệp và để tưới ruộng cũng là một nhiệm vụ của các nhà địa chất.

Ở các vùng thảo nguyên, sa mạc, việc tìm những nguồn nước ngầm lại càng cần thiết và khó khăn hơn. Nhưng nhờ biết nhận xét cỏ cây mà nhà địa chất có thể thực hiện được nhiệm vụ của mình. Những cây chua me lá to, cây cói, cây mộc tặc nước... chính là những “tín hiệu xanh” báo hiệu có nước ngầm.

Phương pháp dựa vào cây cối để tìm mỏ được gọi là phương pháp địa thực vật. Để làm được công tác này, nhà địa chất đồng thời phải là nhà thực vật. Họ không đập đá lấy mẫu mà lại quan sát và thu hái cỏ cây để lập nên những bản đồ phân bố chúng. Ngoài ra, dựa trên các ảnh chụp từ máy bay, người ta cũng có thể phán đoán được sự phân bố đó.

Thuở trước, ở nhiều nước có những người nhận biết quặng dựa theo mùi của nó. Họ thường đi khắp nơi để ngửi, hít mà tìm ra mỏ. Thời ấy ở gần mặt đất hẳn còn có nhiều mỏ chưa khai thác, nên cái mũi thính của họ đã được việc. Ngày nay việc đó khó khăn hơn, vì các mỏ nông đã phát hiện rồi, chỉ còn những mỏ nằm sâu, mũi người không thể ngửi được. Nhưng kinh nghiệm của người xưa vẫn còn được nhớ đến. Người ta nghĩ thế này: lẽ nào chó có thể đánh hơi thú vật và truy lùng kẻ trộm được lại không thể đi “săn” mỏ được hay sao? Thực tế đã chứng tỏ rằng nó làm tốt được việc đó. Trên những vùng đồng cỏ, đất bồi lổn nhổn những lảng lẩn và cuội cát: mắt người chẳng phân biệt được vẻ gì khác lạ, nhưng các “nhà tìm kiếm bốn chân” có thể hít thấy những vỉa quặng nằm sâu hàng năm, sáu mét. Tất nhiên, muốn đạt được kết quả như vậy, những “nhà tìm kiếm” này phải được huấn luyện theo những chương trình đặc biệt.

Mùa hè năm 1966, trong đội tìm kiếm ở vùng Ca-ren-li-a nước Nga, con chó Mu-rát đã đóng vai trò nhà tìm kiếm chủ yếu. Nó đã “tốt nghiệp” một khóa huấn luyện hai năm. Trong cuộc thi tìm mỏ với một nhà tìm kiếm giàu kinh nghiệm, nó đã giành phần thắng. Nhà địa chất chỉ phát hiện được 270 tảng quặng, trong khi đó nó đã tìm ra 1.330 tảng.

Hơi quặng tỏa ra trong không khí giống như những làn khói vô hình, hoặc bị giam cầm trong các lỗ hổng, khe nứt của đất đá. Chúng tạo nên một vành phân tán xung quanh mỏ quặng. Mỗi thứ quặng bốc lên một mùi riêng biệt. Chẳng hạn, các suối khoáng chữa bệnh ngoài da thường bốc lên mùi khó ngửi của lưu huỳnh. Thủy ngân bốc hơi rất độc, ngửi vào bị choáng váng và có thể tắt thở nếu bị ngộ độc nặng. Một loại quặng ác-sê-níc lại có mùi tỏi. Mùi hi-đrô-các-bon của mỏ dầu cũng dễ dàng nhận biết.

Kể ra về tài ngửi của một con chó được huấn luyện thuần thục thì đã vào loại nhất. Nhưng người ta còn chế tạo được những máy phân tích hơi quặng tinh tế và nhạy bén hơn mũi chó rất nhiều. Các máy này có thể xác định được thành phần của không khí dưới đất.

Nó có thể báo cho biết một cách chính xác nơi có nhiều khí hi-đrô-các-bon trên mỏ dầu, nơi có nhiều mùi trứng thối của sun-phua-hi-đrô trên mỏ lưu huỳnh...

Nhiều trường hợp những vi khuẩn bé nhỏ cũng làm cho các dấu vết vô hình dễ dàng được phát hiện hơn. Có những loài vi khuẩn rất ưa khí pro-pa-n của dầu mỏ. Thiếu khí này chúng không tồn tại được. Chúng theo các dòng khí dầu hòa vào các mạch nước ngầm, chảy ra mặt đất. Khi phân tích nước ngầm thấy có chứa những vi khuẩn này, nhà địa chất có thể biết được có nguồn dầu mỏ ẩn giấu ở bên dưới.

Đây là một trường hợp cụ thể trong rất nhiều trường hợp phát hiện ra mỏ nhờ có con mắt quan sát tinh tế và đầu óc suy nghĩ, tìm tòi.

Một nhà địa chất trên đường đi tìm mỏ đá sỏi (át-bét) ở vùng núi An-tai nước Nga, đã dừng chân tại một bản nhỏ. Ở đây anh được gặp một họa sĩ có tên tuổi người dân tộc Oi-rốt, một dân tộc ít người ở Xi-bia. Họa sĩ đã giới thiệu những bức tranh của mình cho người kỹ sư địa chất trẻ. Trong các bức tranh, có bức “Hồ ma” làm cho nhà địa chất lưu ý nhất. Bức tranh vẽ cảnh vùng núi An-tai uy nghiêm và âm đạm. Nổi bật trong đó là một cái hồ màu xám xanh, toát lên một vẻ lạnh lẽo, chết chóc. Càng nhìn kỹ, bức tranh càng hiện ra nhiều vẻ huyền bí. Dưới chân núi phảng phất những đám mây xanh lục, tỏa ra một làn ánh sáng yếu ớt, trông tựa như những bóng người khổng lồ chột ần, chột hiện. Những tảng đá gỗ ghề, màu xám thép ở trên núi thì ánh lên những đốm lửa màu đỏ máu trông rất rùng rợn.

Bị vẻ đẹp của hồ quyến rũ, nhà họa sĩ đã dừng cảm đến tận nơi để vẽ bức tranh nổi tiếng này. Nhưng ông phải trả bằng một giá rất đắt. Ông bị chết ngất giữa đường, may mà được mấy người dẫn đường đưa về. Sau đó ông bị ốm liệt giường liệt chiếu mất bốn năm trời.



Biết nhà địa chất rất ưa thích và hiểu được giá trị của bức tranh “Hồ ma”, họa sĩ đã hứa tặng nó cho anh trước khi ông chết.

Ít năm sau, quả nhiên nhà địa chất nhận được một bưu phẩm đặc biệt. Đó là bức tranh “Hồ ma” được gói ghém cẩn thận trong một hộp gỗ thông. Đứng vào dịp đó anh đang nghiên cứu quặng thần sa của mỏ thủy ngân Xê-phít-can.

Để một mẫu quặng đã mài láng dưới kính hiển vi, và chiếu một luồng ánh sáng xiên vào, nhà địa chất bỗng thấy hiện lên những tia màu đỏ máu trên nền xám thép của hòn quặng. Đối với nhà địa chất thì đây là một hiện tượng rất quen thuộc. Nhưng lần này anh đã sửng sốt: sao mà nó giống như màu sắc trên các tảng đá của bức tranh “Hồ ma” đến thế. Ngay lúc đó, trong đầu óc anh đã nảy ra một giả thuyết khoa học về chiếc hồ ma này.

Anh lập tức đi tìm hỏi thêm nhà hóa học và được biết đầy đủ các đặc tính lý thú của thủy ngân. Ở nhiệt độ bình thường thủy ngân cũng đã bốc hơi. Hơi thủy ngân đậm đặc, sẽ có màu xanh khi có luồng ánh sáng chiếu qua và dưới tác dụng phóng điện của không khí sẽ phát ra ánh sáng màu lá mạ yếu ớt. Còn màu đỏ máu chính là màu của khoáng vật thần sa dưới tác dụng giao thoa của hai luồng ánh sáng. Các thầy thuốc

lại cho biết rõ những triệu chứng ngộ độc khi hít phải hơi thủy ngân.

Thế là rõ. Bí mật của hồ ma đã được phát hiện. Một chuyến khảo sát dũng cảm của các nhà địa chất vào hồ ma đã được thực hiện. Ở đây không những họ đã tìm thấy khoáng vật thần sa trong vách đá mà còn thấy cả một hồ thủy ngân sóng sánh.

Ở vùng núi, nếu bạn cất lên tiếng hú thì ngay sau đó sẽ nghe thấy những tiếng vọng lại, y như là rừng núi lên tiếng trả lời.

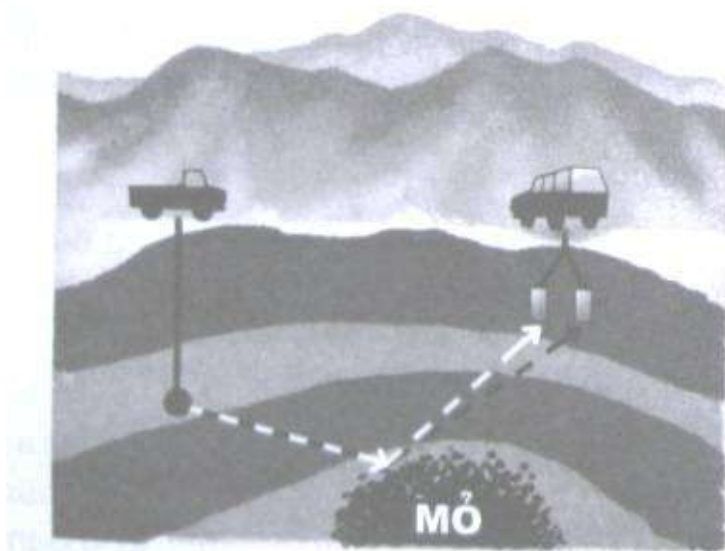
Khi hú lên, bạn đã phát ra một làn sóng âm thanh lan truyền trong không khí. Làn sóng ấy va phải vách đá sẽ bị phản xạ lại, tạo nên tiếng vọng dội trở về tai bạn.

Các nhà sinh vật học rất chú ý đến những hoạt động của con dơi. Trong bóng đêm chập choạng, nó bay liệng một cách thoải mái và vỗ đớp muỗi rất tài. Dơi định hướng không phải chủ yếu bằng mắt. Mồm nó luôn kêu chít chít phát ra những sóng âm thanh đặc biệt, những sóng này va phải các đồ vật sẽ dội lại. Nhờ có đôi tai rất thính, dơi có thể nhận ra những tín hiệu dội lại đó mà biết được nơi nào có vật chướng ngại.

Phương pháp đo sóng phản xạ cũng đã được ứng dụng có hiệu quả trong công tác tìm kiếm, thăm dò mỏ.

Một đoàn ô tô nối đuôi nhau chạy trên đường. Chiếc xe đi đầu bỗng dừng lại và cả đoàn tản ra theo những địa điểm đã định. Các kỹ sư và công nhân mở cửa bước ra. Họ tiến hành khoan những lỗ khoan nhỏ xuống dưới đất. Lỗ khoan của chiếc xe “đầu đàn” nằm ở vị trí trung tâm và có nhồi thuốc nổ. Theo lệnh người chỉ huy, mìn nổ. Một làn sóng chấn động lan truyền trong lòng đất. Những làn sóng đó va phải các tầng đá khác nhau sẽ bị phản xạ trở lại. Ở các lỗ khoan xung quanh đã bố trí sẵn các máy móc để “nghe” những tín hiệu đó và tự ghi lại trên băng. Thế là nhà địa chất đã nhận được tiếng trả lời từ lòng đất.

Nhưng không phải dễ dàng hiểu được những tín hiệu đó. Các nhà địa chất phải phân tích, phán đoán mới hiểu lòng đất đã trả lời cho biết cấu tạo của các tầng đá nằm dưới sâu như thế nào.



Hiểu được cấu tạo địa chất là việc rất cần thiết cho người tìm mỏ, nhất là đối với các mỏ dầu. Phương pháp đo chấn động đã giúp cho các nhà địa chất xác định được vị trí của các bể dầu và quyết định đặt mũi khoan tương đối chính xác.

Ngoài những chấn động do nổ mìn lỗ khoan, nhà địa chất còn chú ý nghiên cứu các trận động đất do thiên nhiên gây ra. Động đất là một tai họa ghê gớm, trong chốc lát có thể tàn phá nhiều nhà cửa, thành phố. Nhưng nhà địa chất đã biết lợi dụng nó để phục vụ cho công tác của mình.

Sóng động đất xuất phát từ tâm động đất được lan truyền qua các tầng đất đá với những tốc độ khác nhau. Những máy móc nhạy cảm với động đất có thể tự ghi lại được những rung động nhỏ bé ấy. Phân tích “bản tin” do máy ghi chép được, nhà địa chất có thể biết sóng động đất đã chuyển qua các tầng đá nào và

xác định được ranh giới giữa chúng.

Giả sử bạn nặng 30 ki-lô-gam thì khi ở trên Mặt Trăng bạn sẽ chỉ còn nặng 5 ki-lô-gam mà thôi. Như vậy là trọng lượng của bạn đã bị giảm đi sáu lần, tương ứng với tỉ lệ về khối lượng giữa Trái Đất với Mặt Trăng. Điều ấy chắc nhiều bạn đã nghe nói.

Thực ra, nếu bạn đi từ Hà Nội sang Mát-xcơ-va thì trọng lượng của bạn cũng có sự thay đổi rồi. Thậm chí, nếu bạn lên nghỉ mát ở đỉnh Tam Đảo bạn sẽ thấy cân nặng hơn là khi tắm biển ở Bãi Cháy. (Dĩ nhiên là những cái cân thông thường sẽ không chỉ cho bạn thấy rõ sự sai khác ấy được đâu) Vì sao lại có hiện tượng như vậy?



Trọng lượng của mỗi vật chính là do lực hút của Trái Đất gây nên. Giả như Trái Đất là một hình cầu thì lực hút ấy có giá trị như nhau ở khắp mọi nơi. Nhưng Trái Đất lại dẹt ở hai cực và phình to ra ở xích đạo, nên bán kính của nó dài ngắn khác nhau và vì vậy lực hút của nó ở các vĩ độ sẽ khác nhau.

Các loại đất đá tạo nên Trái Đất có tỉ trọng khác nhau, nên lực hút của chúng cũng khác nhau. Người ta nhận thấy ở trên vùng đá hoa cương con lắc đu đưa nhanh hơn ở trên vùng đá lắng đọng. Dĩ nhiên phải có những dụng cụ đo trọng lực nhạy bén và chính xác mới có thể xác định được sự sai khác đó.

Ngày nay người ta đã chế tạo được nhiều loại dụng cụ đo trọng lực rất chính xác. Nhờ đó nhà địa chất có thể tìm ra những chỗ có trọng lực khác thường. Chỗ đó chính là nơi có mỏ.

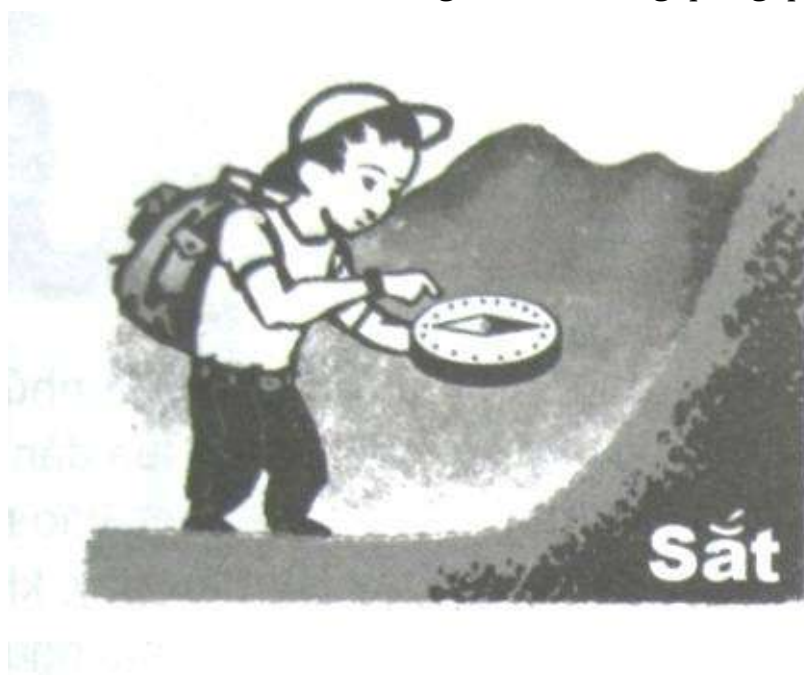
Trước kia nhà địa chất phải cầm dụng cụ đo trọng lực đi khắp nơi để thăm dò. Về sau người ta dùng máy bay có trang bị dụng cụ này để tiến hành công việc đó. Nhờ vậy công việc được tiến hành nhanh chóng và dễ dàng hơn nhiều.

Ngày xưa có anh chăn cừu tên là Ma-nhút. Ngày ngày anh ta chống cây gậy đầu bịt sắt lửa đàn cừu lên núi. Một hôm, chiếc gậy của anh ta chọc vào một hòn đá, hòn đá ấy bám chặt ngay lấy đầu gậy, khó khăn lắm mới gỡ được ra. Nhờ sự tình cờ đó mà người ta đã phát hiện được một loại quặng sắt mới. Thử quặng này được gọi là quặng ma-nhê-tít, theo tên của anh chăn cừu.

Sở dĩ quặng ma-nhê-tít bám vào đầu gậy bọc sắt vì nó là một loại nam châm thiên nhiên. Trong lòng đất cũng còn có nhiều loại đá có tính chất như thế, nhưng không mạnh bằng ma-nhê-tít.

Trái Đất giống như một cục nam châm khổng lồ mà hai cực là hai cực của Trái Đất. Vì thế, kim địa bàn luôn chỉ về phương Bắc. Nhưng khi trong lòng đất có mỏ quặng có từ tính thì tại đó, kim địa bàn sẽ bị khối “nam châm” của mỏ làm cho lệch hướng. Hiện tượng ấy lắm phen làm cho các nhà du lịch bị lâm vào cảnh hiểm nghèo, nhưng lại làm cho người tìm mỏ mừng rỡ.

Từ lâu các nhà địa chất đã tỏ ra thích thú với chiếc kim địa bàn. Nó không những chỉ phương hướng cho họ đi đến những nơi xa lạ, mà còn dẫn họ tới cửa ngõ của kho tàng quặng quý.



Hiện nay, người ta đã chế tạo được nhiều dụng cụ đo từ tính rất nhạy bén và chính xác. Có loại có kim nam châm như chiếc địa bàn, nhưng có loại chẳng hề có chiếc kim quen thuộc ấy. Có loại dụng cụ dùng để khảo sát trên mặt đất, có loại dùng để đo trên máy bay. Dụng cụ máy bay đo từ tính rất thuận tiện và nhanh chóng. Những máy bay ấy thường bay chậm và thấp. Từ trường của những nơi máy bay bay qua sẽ tác dụng lên máy đo từ và tạo nên một dòng điện. Bộ phận tự ghi sẽ vẽ những đường gấp khúc trên chiếc băng dài. Dựa vào các số liệu đo được, người ta lập nên những bản đồ để xác định những nơi có sự khác thường về từ. Công việc tiếp theo sẽ là xác định xem mỏ quặng gì ở dưới đó đã gây ra sự khác thường ấy.

Bằng phương pháp đo từ, các nhà địa chất Việt Nam cũng đã phát hiện ra nhiều mỏ sắt mới, có giá trị công nghiệp to lớn.

Trong đội tìm mỏ có một nhân viên tai đeo ống nghe, trước ngực có một cái hộp nhỏ vuông vắn. Phải chăng đó là nhân viên điện đài? Không phải, vì tay anh ta còn cầm một vật gì trông tựa như cái vồ, rà đi rà lại dưới đất. Động tác đó giống như một anh công binh đang rà mìn. Nhưng “cái vồ” ấy không phải là máy dò mìn mà trong đó là một bộ máy để đo cường độ phóng xạ của đất đá xung quanh. Từ “cái vồ” ấy những tín hiệu được truyền về chiếc hộp rồi truyền lên ống nghe. Trong tai nhà địa chất vang lên những tiếng nổ đều đều. Bỗng nhiên tiếng nổ trở nên giòn giã như tiếng trống thúc. Chiếc kim điện kế ở hộp máy đeo trước ngực bỗng nhảy vọt qua những con số thông thường, chứng tỏ cường độ phóng xạ ở đây rất cao.

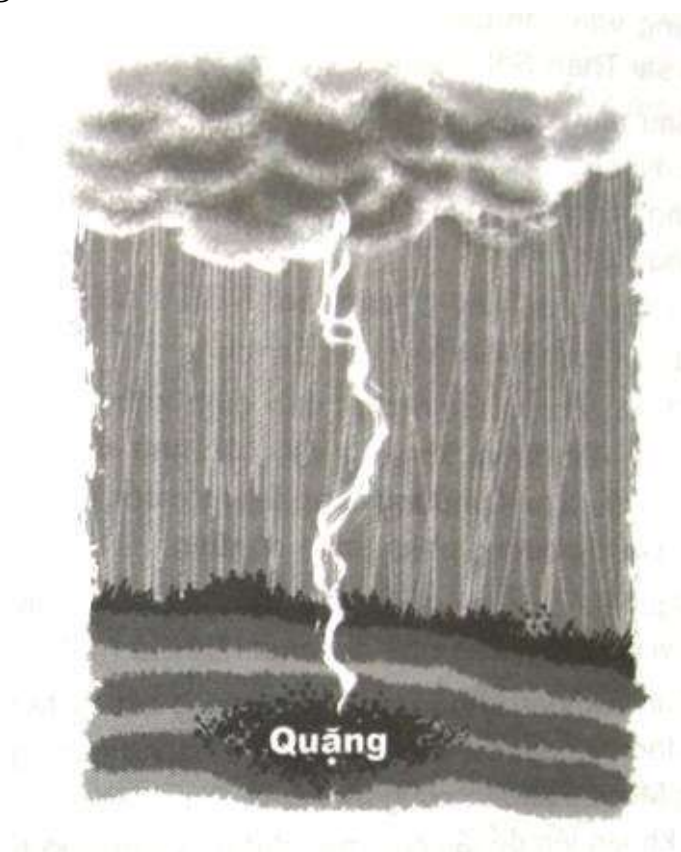
Các nhà địa chất dừng lại, đánh dấu trên bản đồ và ghi chép những số liệu máy móc cho biết.

Tiếng nổ tí tách đều đều mà nhà địa chất nghe thấy là do ở xung quanh ta luôn luôn có chất phóng xạ, chúng phân tán trong nhiều loại đá khác nhau và cường độ phóng xạ rất nhỏ. Thành thạo tiếng nổ rộ lên, báo hiệu có sự khác thường. Đây là nơi quặng phóng xạ tập trung với mật độ cao, tự đánh tiếng cho nhà địa chất biết: “Tôi ở đây! Tôi ở đây!”.

Các mỏ phóng xạ vì có cường độ phóng xạ lớn mà được phát hiện dễ dàng. Các tia phóng xạ cũng tác động cả lên kim loại. Lợi dụng điều đó, các nhà địa chất nảy ra một cách tìm mỏ mới. Họ ngồi trên máy bay. Đằng sau máy bay có kéo một chiếc thuyền con. Từ chiếc thuyền này, những tia phóng xạ được phóng xuống mặt đất. Chúng xuyên qua các lớp đá xuống tới những kho báu dưới sâu. Các tín hiệu từ dưới sâu lại dội trở lên máy bay. Lòng đất đã báo cho biết ở dưới đó có mỏ đồng, bạc, bo hay các kim loại khác...

Dầu mỏ và khí thiên nhiên khác hẳn kim loại. Khi người ta chiếu những tia bức xạ xuống các mỏ này thì không nhận được tín hiệu trả lời. Như vậy thì các nhà địa chất không tìm được các mỏ ấy bằng phương pháp này hay sao? Không phải, chính sự “im hơi lặng tiếng” đó chẳng khác gì là lời thú nhận “lạy ông tôi ở bụi này”. Bởi vì, các đất đá xung quanh mỏ dầu và khí, khi nhận được tia phóng xạ chiếu vào thì lập tức trả lời, làm cho sự im lặng của khu có mỏ trở nên lộ liễu trước con mắt tinh tường của nhà địa chất.

Ở xứ sở nọ có một khu rừng thiêng. Núi đồi hoang vu và lạnh lẽo, ẩn giấu bao điều bí mật. Khi hoàng hôn đến, dãy núi đá lởm chởm nhô lên như hàm răng quái vật muốn nuốt chửng vầng Mặt Trời đỏ ối. Trong những đêm đông tối cảnh vật càng trở nên khủng khiếp. Bầu trời đen kịt và nặng nề. Sau đó, đất trời như đổ vỡ ầm ầm trong muôn vàn tiếng sấm, tiếng sét. Những tia chớp sáng rực lên, ngoằn ngoèo như những đường kiếm lửa xả xuống dãy núi. Người ta đồn rằng dãy núi đó là nơi giam cầm một bầy ác quỷ. Bị tù đầy nhưng chúng chưa chừa tính hung ác, thỉnh thoảng vẫn còn giơ nanh ra chống chọi lại Trời. Trời bèn sai Thần Sét xuống trừng phạt chúng.



Sau này, bí mật của khu rừng thiêng đã được các nhà địa chất khám phá. Hóa ra, trong lòng dãy núi ấy chẳng những không có quỷ dữ, mà còn có một mỏ sắt khổng lồ.

Vì sao ở đó hay bị sét đánh? Điều này cũng dễ hiểu: sắt là một kim loại dẫn điện tốt.

Chính dựa vào tính chất dẫn điện khác nhau của các loại đất đá và khoáng vật, các nhà địa chất đã phát minh ra một phương pháp tìm mỏ mới, rất có hiệu quả. Đó là phương pháp thăm dò điện.

Ngày nay, đã có nhiều loại máy thăm dò điện rất tinh vi giúp việc cho nhà địa chất. Đây là một ví dụ:

Các lỗ khoan khoan sâu xuống lòng đất để tìm hiểu cấu tạo của đất đá và xác định những vỉa quặng dưới sâu. Mỗi khi khoan xong một hiệp, người ta phải nhắc cần khoan lên để lấy các mẫu đất đá và quặng từ bên dưới lên. Đó là một công việc rất nặng nề và mất nhiều thời gian, nhất là đối với các lỗ khoan sâu hàng chục ki-lô-mét. Nhưng nếu không lấy được mẫu hoặc làm sót mẫu thì việc tính toán sẽ sai lầm.

Từ đó người ta đã nghĩ cách làm thế nào không cần lấy mẫu lên mà vẫn biết được mũi khoan đã xuyên qua những đất đá gì. Đến nay, nhờ những máy đo điện và các máy móc khác, người ta đã thực hiện được điều đó. Chỉ cần ròng xuống lỗ khoan một cái máy nhỏ nhắn. Cái máy đó đi qua đâu sẽ phát lên những tín hiệu báo cho biết những gì mà nó “nhìn” thấy. Dựa vào những tín hiệu ấy nhà địa chất vẽ được cột địa tầng đất đá của lỗ khoan. Khi so sánh bản vẽ theo số hiệu do máy móc đo được với bản vẽ theo số hiệu do phân tích các mẫu đá lấy lên đầy đủ, người ta thấy chẳng sai khác là mấy.

Vì thế, các nhà địa chất gọi những máy móc này là “mắt thần” giúp họ nhìn sâu xuống lòng đất bí ẩn.

Khoa học địa chất như một cây xanh tươi tốt, nhiều cành lắm nhánh, mỗi cành mỗi nhánh là một ngành nghề chuyên môn. Càng ngày, cái “cây địa chất” càng đâm chồi nảy lộc thêm nhiều ngành mới.

Nói chung không có nhà địa chất nào có thể am hiểu cả hàng trăm bộ môn và thông thạo hàng trăm nghề được. Thường thường, mỗi người chỉ là chuyên gia trong một lĩnh vực nào đó mà thôi. Người này chuyên đi đo vẽ bản đồ địa chất. Người kia chuyên đi làm việc với các máy móc trên máy bay. Có người suốt đời cặm cụi bên chiếc kính hiển vi. Có người không nhận biết được lấy một mẫu quặng, nhưng lại có thể thông thuộc tên tuổi của hàng nghìn con vật và cây cỏ cổ xưa... Ngày nay thật khó mà mô tả được trọn vẹn hình ảnh của nhà địa chất.

Người bạn kỳ cựu nhất của nhà địa chất là chiếc búa xinh xắn có một đầu tày để đập đá cứng và một đầu vát nhọn để moi móc các hóa thạch. Cán búa rất dài, có thể vác lên vai và có thể làm gậy chống.

Đến nay chiếc búa vẫn là người bạn thân thiết của nhà địa chất trên đường tìm mỏ. Nhưng bên cạnh đó, ngày càng xuất hiện nhiều máy móc hiện đại. Đó là những tháp khoan khổng lồ, những máy đo phóng xạ, đo chấn động, đo điện. Nhà địa chất giờ đây không phải chỉ làm quen với khoáng vật, với đất đá nữa, mà còn phải biết sử dụng cả máy móc, phải có tầm hiểu biết rộng để đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của địa chất học hiện đại.

Hằng năm, bằng những chiếc búa nhỏ, những chiếc thuyền dãi và những tháp khoan khổng lồ, các nhà địa chất đã thu thập hàng vạn, hàng triệu mẫu quặng đá, những nhà phân tích đã kịp thời phân tích các mẫu đó để cho vô vàn những số liệu cần thiết. Các máy móc địa vật lý cũng nhận được không biết bao nhiêu tín hiệu từ trong lòng đất. Nhà địa chất sẽ cảm thấy rối bòng bong trong mớ tin tức và số liệu ấy. Phải chọn lựa, tổng hợp tìm ra một giải đáp đúng đắn nhất. Đó là bài toán rất phức tạp mà nhà địa chất không đủ khả năng và không có thời gian để giải. Phải nhờ cậy đến các máy tính và cả người máy nữa. Trong nháy mắt, máy tính điện tử có thể giải hàng vạn phép tính và đưa cho nhà địa chất những số liệu cần thiết nhất.



Hiện nay, người ta còn đang nghiên cứu chế tạo những người máy giúp việc cho nhà địa chất. Chỉ cần giao cho chúng những số liệu cần thiết, chúng sẽ biến những số liệu đó thành các bản vẽ, bản đồ và chiếu

lên màn ảnh cho ta thấy cấu tạo của các tầng đất đá dưới lòng đất.

Trong thời đại chúng ta, con người đã thoát ra khỏi sức hút của Trái Đất, bay vào vũ trụ bao la. Con người đã đặt chân lên Mặt Trăng và sẽ đặt chân đến sao Hỏa, sao Kim và các vì sao xa xôi khác, nhưng con người không bao giờ quên Trái Đất quê hương. Những chuyến bay vào vũ trụ luôn luôn gắn liền nhiệm vụ khảo sát không trung với nhiệm vụ khảo sát Trái Đất. Các vệ tinh nhân tạo cũng như các trạm tự động nghiên cứu khoa học đã cung cấp rất nhiều tài liệu bổ ích cho công tác địa chất. Rồi đây những cuộc đổ bộ lên các hành tinh xa lạ tất nhiên phải có mặt các nhà địa chất vũ trụ. Địa chất vũ trụ - đó là một ngành thật là mới mẻ và hấp dẫn.

NGỌN LỬA THẦN KỲ

(In lần thứ năm)

Vào một đêm cách đây không biết đã bao nhiêu thế kỷ... biển Kha-dắc^[4] quanh năm gầm thét đang chìm đắm bán đảo Áp-xê-rôn^[5] trong đông bão và bóng đen dày đặc, thì đột nhiên từ trên các khối đá ven bờ và ngay cả trên những đợt sóng biển nhấp nhô có vô số những ngọn lửa cháy bùng lên, phát ra các màu xanh lam, đỏ tía và da cam. Hình như bị một người nào đó đuổi, chúng uốn khúc, bốc cao lên và chạy vội từ chỗ này sang chỗ khác. Có những ngọn tắt đi và ngay tại đấy phát ra tiếng lách tách hay những tiếng nổ giòn, đồng thời các ngọn khác lại xuất hiện... Cứ như thế cả một vùng rộng lớn tắm mình trong những ánh sáng kỳ ảo.

Những ngọn lửa bí ẩn đã cháy liên tục từ thế kỷ này sang thế kỷ khác. Cảnh tượng kỳ lạ ấy đã gieo vào lòng người những điều dị đoan và những nỗi khiếp sợ. Thế rồi theo những người du lịch đã đặt chân lên vùng này, câu chuyện về ngọn lửa bí mật được truyền đi khắp thế giới.

Nhưng những ngọn lửa như thế không phải chỉ có nơi đây. Từ những chuyện cổ tích còn lưu lại tới ngày nay chúng ta được biết thêm rằng khoảng sáu nghìn năm trước công nguyên những ngọn lửa kỳ lạ cũng đã cháy ở chân dãy Cáp-ca-dơ^[6], Ác-mê-ni^[7], Bu-kha-ra^[7] trên bờ hồ E-ri thuộc Bắc Mỹ, ở Ba Tư^[8], Ý, Trung Quốc và đảo Gia-va^[9].



Sự xuất hiện của ngọn lửa xanh không bao giờ tắt đã đặt một dấu hỏi lớn cho tất cả những ai đã sống trong thời kỳ đó. Ở đây cái gì đã bốc cháy? Củi ư? Làm gì có củi và cũng chẳng có cái gì khác có thể cháy được cả. Hơn nữa làm sao mà lửa lại có thể cháy được trên các tảng đá và ngay trên mặt nước. Đây là chưa kể vì sao những ngọn lửa đó có thể cháy mãi được mà không cần ai trông coi. Không, rõ ràng đây không phải là ngọn lửa bình thường, ngọn lửa vẫn thường thấy trong các bếp ăn hay trong các lò rèn. Nó phải là ngọn lửa bí mật, ngọn lửa thiêng liêng, ngọn lửa do một vị thần nào đó đốt lên để gieo rắc tai họa cho trần thế. Mà nếu vậy thì ngọn lửa ấy phải đáng khiếp sợ và tôn kính. Vì thế nhân dân địa phương đã lập nên các nhà thờ, trong đó ngọn lửa kỳ lạ kia được sùng bái như một vị thần có quyền lực và có phép màu nhiệm. Họ gọi ngọn lửa đó là “A-te-sơ-ga”, nghĩa là ngọn lửa vĩnh cửu, và để thờ phụng, cúng bái người ta đã dùng một đồng lửa, một cây đèn, một ngọn nến v.v... làm vật tượng trưng cho ngọn lửa bất diệt ấy.

Đạo thờ thần lửa đã xuất hiện từ Trung tâm của đạo này là A-déc-bai-gian^[10]. Thế rồi từ Bat-da^[11], Bu-

kha-ra, A-rập, Ấn Độ, Trung Quốc và cả Nhật Bản, các tín đồ hướng về đây để tỏ lòng kính trọng và nỗi khiếp sợ đối với ngọn lửa vĩnh cửu. Hiện nay, ở Xu-ra-kha-nu^[12] vẫn còn giữ lại cảnh đổ nát của những nhà thờ A-te-sơ-ga, trong đó ngọn lửa vĩnh cửu đã cháy liên tục cho đến cuối thế kỷ 19.

Như vậy là trải qua không biết bao nhiêu năm, bí mật của ngọn lửa kỳ lạ vẫn chưa được khám phá. Một bức màn vô hình, bí hiểm đã che giấu bản chất của nó. Không thiếu gì người can đảm, có óc tìm tòi và nghiên cứu đã cố công vén bức màn bí mật đó, những bí mật vẫn còn là bí mật. Cho mãi tới cách đây không lâu khi khoa học và kỹ thuật đạt tới mức độ phát triển nhất định, bức màn đen che đậy bản chất của ngọn lửa vĩnh cửu mới từ từ được vén lên.

Dân cư sống trên bờ biển Kha-dắc xưa kia thường thấy ở các khe núi, giữa những tảng đá, một chất lỏng kỳ lạ có nhiều màu sắc khác nhau, khi thì đỏ nâu, khi thì nâu đen, nâu xám và có khi lại không màu. Chất lỏng này dễ bốc cháy. Người Xla-vơ gọi nó là rô-pan-ca, rô-ca. Người Trung Quốc gọi là thạch du. Người Hy Lạp và Ý cổ gọi nó là pê-tơ-rô-lê-um. Tất cả các tên này đều có chung một nghĩa là dầu núi, dầu đất và dầu đá. Nhưng cái tên pê-tơ-rô-lê-um, nghĩa là dầu đá, được dùng rộng rãi ở nhiều nước. Đối với Việt Nam, ngày nay chúng ta gọi chất lỏng này là dầu mỏ.

Thật khó mà có thể nói được rằng con người đã phát hiện ra dầu mỏ từ bao giờ. Thế nhưng từ rất xa xưa họ đã biết sử dụng nó.



Khi khai quật các thành phố cổ ở Ai Cập người ta đã tìm thấy những cây đèn lớn chứa đầy dầu mỏ. Một trong số những cây đèn đó có chứa một chất rắn. Đây là bi-tum, một chất được hình thành khi làm khô dầu mỏ. Trong các cuốn sách còn lưu lại đến nay ta được biết là ở thế kỷ thứ 8 người ta đã nấu ăn trên các lò đốt bằng dầu mỏ và 700 năm trước đây trong các chợ ở Bát-đa dầu mỏ đã được đem bán để thắp đèn. Nhưng như thế vẫn chưa phải là lâu nhất. Sử sách còn ghi lại rằng ngay trong thời kỳ chinh phục I-răng (năm 334-331 trước công nguyên) Hoàng đế A-lếch-xăng Ma-xê-đoan đã cho dùng những ngọn đèn thắp bằng dầu mỏ, lấy trên bờ biển Kha-dắc, để chiếu sáng căn lều đã chiến vô cùng lộng lẫy của mình. Dầu mỏ lại còn được tẩm vào các chùy cỏ, giẻ rách rồi buộc vào các mũi tên, đốt cháy bắn vào trại giặc. Đó là một vũ khí vô cùng lợi hại. Nói thế không phải dầu mỏ chỉ được dùng nhiều vào mục đích chiến tranh. Trái lại từ những thời kỳ rất xa xưa con người đã sử dụng nó để chữa nhiều loại bệnh như bệnh chàm, bệnh mắt hột, bệnh hủi và để cầm máu. Trong các hồi ký của Híp-pô-crát, bác sĩ và nhà tự nhiên học xuất sắc của Hy Lạp, một trong những người sáng lập ra y học thời cổ, sống khoảng gần 450 năm trước công nguyên, có khá nhiều đơn thuốc làm từ hỗn hợp dầu mỏ với các chất khác. Nhân dân Cáp-ca-dơ, Trung Á và nhiều nước khác trên thế giới đã dùng dầu mỏ để chữa bệnh lao, bệnh thấp khớp, các bệnh ngoài da v. v...

Dầu mỏ được sử dụng từ lâu như vậy đấy. Nhưng người xưa không hiểu cái chất lỏng kỳ lạ và quý báu này sinh ra từ đâu và nó gồm những chất gì. Vì thế cùng với ngọn lửa vĩnh cửu, dầu mỏ cũng là điều bí, mật khó hiểu đối với con người. Thế kỷ này qua thế kỷ khác người ta tiếp tục sử dụng và ngày càng sử dụng nhiều hơn, nhưng vẫn không hiểu biết thêm được điều gì về nó. Mãi cho tới ngưỡng cửa của thế kỷ thứ 20 các nhà bác học mới khám phá ra được bí mật của dầu mỏ.

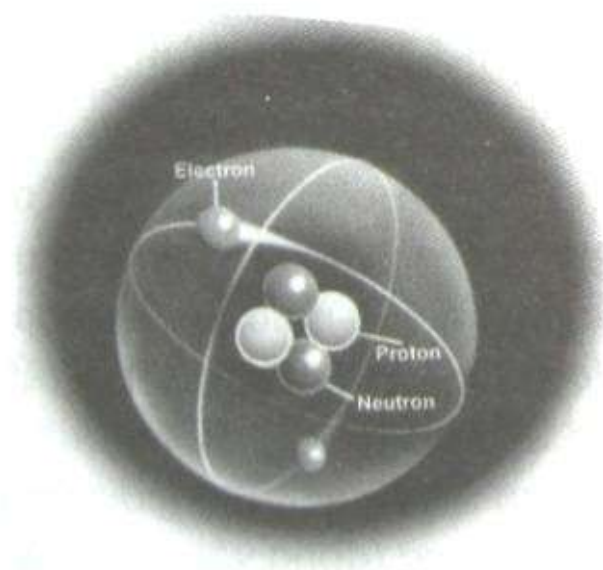
HÃY LÀM QUEN VỚI NHỮNG KHÁI NIỆM NÀY

Bạn hãy nhìn xung quanh chúng ta, từ hạt bụi nhỏ li ti đến hòn đá hay trái núi khổng lồ; từ con kiến, con muỗi bé tí xíu đến con voi, con bò mộng to tướng; từ những cây cỏ mềm yếu mọc sát đất đến những cây cổ thụ mấy người ôm không xuể, từ những dòng suối trong mát đến không khí mà bạn đang thở... Thế giới thật kỳ diệu và phong phú làm sao!

Vậy mà có bao giờ bạn nghĩ rằng cả cái thế giới muôn hình muôn vẻ đó, cả cái kho tàng vô tận và tuyệt vời của muôn ngàn hợp chất khác nhau đó đều được hình thành từ các hạt rất nhỏ không? Bạn không tin ư? Thế nhưng đó lại là sự thật đấy! Khoa học đã chứng minh rằng thế giới xung quanh chúng ta, từ thế giới hữu cơ (động vật, thực vật) đến thế giới vô cơ (các khoáng chất, nước, không khí), đều được tạo nên từ những hạt nhỏ bé. Đó là phân tử.

Phân tử nhỏ lắm, nhỏ đến nỗi dù bạn có đôi mắt tinh tường đến đâu đi nữa cũng không thể nhìn thấy nó được. Vậy nó nhỏ như thế nào? Để dễ hình dung ta hãy dùng cách so sánh như thế này nhé: giả sử có bao nhiêu phân tử trong một xăng-ti-mét khối không khí, ta có bấy nhiêu viên gạch. Thế thì với số gạch đó ta có thể lát lên toàn bộ bề mặt Trái Đất một lớp dày gần 240 mét!

Ấy thế mà chính phân tử lại gồm các hạt nhỏ hơn nữa. Đó là các nguyên tử. Nguyên tử nhỏ vô cùng. Ngay dưới kính hiển vi có độ phóng đại lớn ta cũng không thể nhìn thấy nó được. Muốn biết nguyên tử nhỏ như thế nào, ta sẽ nhờ nhà ảo thuật phóng đại tất cả mọi vật lên một triệu lần. Lúc ấy cái bút chì xinh xắn mà bạn vẫn thường dùng sẽ trở thành một cây gậy khổng lồ dài tới 150-200 ki-lô-mét, có đường kính lớn hơn 500 mét, còn hạt bụi thường bạn khó nhìn thấy sẽ trở nên một hòn đá lớn. Thế nhưng dù có phóng đại lên hàng triệu lần, nguyên tử vẫn còn bé hơn dấu chấm trong quyển sách này! Nhưng nguyên tử cũng chưa phải là nhỏ nhất đâu. Các nhà khoa học còn phát hiện thấy rằng nó gồm có hạt nhân và các hạt nhỏ bé hơn nữa chuyển động xung quanh hạt nhân ấy. Song thế giới của những hạt tí hon này vô cùng phức tạp và rắc rối nên chúng ta chưa cần đi sâu vào vội.



Trong thực tế không phải chỉ có một dạng nguyên tử. Ngày nay người ta đã tìm được 118 dạng nguyên tử khác nhau về đặc tính và trọng lượng, mà nói theo danh từ hóa học là 118 nguyên tố khác nhau. Cũng giống như từ các viên gạch người ta có thể xây dựng được muôn ngàn kiểu nhà khác nhau: cái thì vuông, cái thì tròn, cái một tầng, cái lại bốn năm tầng từ các nguyên tử của những nguyên tố có thể tạo nên vô số hợp chất. Nhờ được quy luật ấy các nhà hóa học có thể làm nên được những điều vô cùng kỳ diệu mà

chúng ta sẽ được thấy trong những phần sau.

Trong số trên một trăm nguyên tố mà con người đã biết, ở đây chúng ta chỉ làm quen với hai nguyên tố mà thôi.

Những ngày lễ lớn ở quảng trường Ba Đình chắc bạn đã có dịp được nhìn thấy trên bầu trời có vô số những quả bóng đủ màu sắc bay lơ lửng. Bạn sẽ hỏi không hiểu sao những quả bóng ấy lại bay được nhỉ, trong khi quả bóng mà bạn cầm tay, do bạn thổi, thì tung lên lại rơi xuống đất ngay? Xin trả lời bạn, đó là vì những quả bóng kia đã được bơm bằng một chất khí không có màu, rất nhẹ và có thể cháy được. Đây là khí hy-đrô.



Trong thiên nhiên người ta chỉ gặp hy-đrô tự do chủ yếu ở các lớp khí quyển trên và đôi khi cùng với các khí khác thoát ra từ những lỗ khoan dầu mỏ hay miệng núi lửa đang hoạt động. Nhưng hợp chất của nó thì có rất nhiều. Hy-đrô có trong các phân tử mà từ chúng tạo nên cơ thể động vật, thực vật. Hy-đrô có trong dầu mỏ, khí thiên nhiên và hàng loạt khoáng chất khác.

Một nguyên tố, khác vô cùng kỳ lạ, có ở khắp mọi nơi, kể cả cơ thể chúng ta, đó là các-bon. Các-bon nguyên chất là than của chiếc bút chì đen, của lõi pin, là kim cương óng ánh trên các đồ trang sức, là muối đèn dầu. Các-bon có trong than đá, dầu mỏ, giấy viết, gỗ, bông, rượu, đường nến, cơ thể của động vật và thực vật và trong vô số hợp chất khác. Điều kỳ lạ chính là chỗ tất cả các nguyên tố, trừ các-bon, chỉ sinh ra chừng 100 nghìn chất khác nhau gọi là các hợp chất vô cơ, trong khi đó chỉ riêng một nguyên tố các-bon có thể tạo thành trên ba triệu hợp chất gọi là những hợp chất hữu cơ. Nhưng như thế vẫn chưa phải là hết: hàng tháng, các nhà bác học trên thế giới còn điều chế thêm được chừng nghìn hợp chất mới của các-bon!

Các-bon kết hợp với hy-đrô tạo thành vô số hợp chất gọi là những hy-đrô-các-bon. Trong điều kiện thường, các hợp chất này có thể là chất rắn, chất lỏng hay chất khí, tùy thuộc vào số nguyên tử các-bon trong phân tử của chúng.

Họ hàng hy-đrô-các-bon vô cùng đông đúc đến mức không đếm xuể được nữa. Tuy vậy dựa vào cấu tạo và tính chất của chúng, người ta có thể chia làm 4 gia đình lớn. Xin mời bạn lần lượt tới thăm họ. Đây là gia đình al-kan. Cậu út ít nhất nhà là mê-tan hay còn có một cái tên khác là khí bùn ao (vì mê-tan là chất khí trong bùn ao). Phân tử mê-tan có 1 nguyên tử các-bon và 4 nguyên tử hy-đrô. Anh của mê-tan là ê-tan và tiếp đó là pro-pa-n, bu-ta-n, pen-ta-n. Anh nọ hơn anh kia đúng một “tuổi” nghĩa là hơn một nguyên tử các-bon và hai nguyên tử hy-đrô. Còn đây là gia đình al-ken. Cậu út của gia đình này gọi là ê-ty-len, gồm có 2

nguyên tử các-bon và 4 nguyên tử hy-đrô. Trên đây là các anh prô-py-len, bu-ty-len v.v..., anh nọ cũng hơn anh kia vừa đúng một tuổi.

Đại gia đình thứ ba là naph-ten. Khác với hai gia đình trên, ở đây các phân tử giống như những cái vòng được tạo nên bởi các nguyên tử các-bon và hy-đrô. Cuối cùng là đại gia đình của những hy-đrô-các-bon thơm. Cái tên nghe hấp dẫn quá phải không bạn? Nhưng coi chừng đấy, bạn chớ có vội người. Sao thế? Vì bên cạnh một số ít anh có mùi thơm thật, có rất nhiều anh chẳng thơm một chút nào cả. Đây là chưa kể những anh lại có mùi... thối nữa! Sở dĩ gia đình này có cái tên tốt đẹp đó vì những anh em đầu tiên được con người biết đến và sử dụng đều có mùi thơm thực sự.

Như thế là chúng ta đã làm quen với những đại gia đình hy-đrô-các-bon. Xin bạn đừng quên họ, vì chúng ta sẽ còn gặp gỡ nhiều lần trong câu chuyện này.

Câu hỏi này đã được đặt ra từ rất lâu rồi. Nhưng bao nhiêu thế kỷ trôi qua vẫn chưa có một sự giải đáp thỏa đáng. Khoảng 100 năm trở lại đây đã xuất hiện một số lời giải cho câu hỏi hóc búa này. Có lẽ ta cũng nên đi lướt qua những lời giải ấy một chút. Xin mời bạn hãy đọc lời giải của một thầy tu: Cách đây đã lâu lắm rồi, từ thuở Trái Đất còn là một thiên đường, thì đất đai lúc đó vô cùng phì nhiêu, bởi vì đất có chứa rất nhiều chất mỡ. Thế nhưng để trị tội A-đam và Ê-va^[13], Mặt Trời đã làm cho một phần chất mỡ đó bay hơi, còn một phần thì bị vùi sâu trong lòng đất, trộn lẫn cùng với các chất khác. Sau đấy do nạn hồng thủy xảy ra trên toàn thế giới mà những chất mỡ bị vùi sâu dưới đất chuyển thành dầu mỏ... Còn đây là lời giải của một nhà kinh doanh Mỹ. Ông ta cho rằng dầu mỏ được hình thành từ rất lâu rồi, dưới đáy biển ở địa cực, do sự tích lũy dần dần... nước tiểu của cá voi!

Sau đấy từ các vùng này dầu mỏ chảy về một bang ở nước Mỹ.

Bây giờ giá mà ta gặp được người thầy tu kia và nhà kinh doanh nọ để hỏi rằng: các ông căn cứ vào đâu mà kết luận như vậy, thì chắc chắn rằng cả hai ông đều tịt mịt. Đúng thế! Bởi vì cả hai lời giải này đều không có một cơ sở khoa học nào cả. Đó chỉ là một sự bịa đặt nhằm nhí đến mức khôi hài. Vậy thì một sự giải thích thực sự khoa học về nguồn gốc của dầu mỏ là như thế nào?

Muốn có một lời giải đúng đắn không phải là dễ.

Trải qua một thời gian dài, hàng trăm nhà khoa học ở các nước, hàng chục phòng thí nghiệm đã ngày đêm cố công, miệt mài nghiên cứu, tìm tòi, lần theo từng dấu vết để làm sáng tỏ mọi điều bí mật. Cho đến nay có thể coi hầu như bí mật đã bị khám phá. Thế thì dầu mỡ để phát hiện ra bí mật ấy là đâu?

Đã từ lâu các nhà khoa học nhận thấy rằng những loại rong biển khác nhau cũng như những sinh vật nhỏ sống ở dưới nước, ví dụ sinh vật phù du, khi chết đi thì lắng xuống đáy và tạo thành khối keo. Dần dần khối keo này cứng lại, chuyển thành một lớp chất hữu cơ mỏng. Nếu lấy chất này cho vào một cái bình và đun nóng trong điều kiện không có không khí, thì có thể thu được một chất lỏng có tính chất gần với tính chất của dầu mỏ. Và đây nữa: khi trộn mỡ cá với đất sét rồi đun nóng ở nhiệt độ tương đối thấp, không có mặt không khí, ta cũng thu được một chất giống như dầu mỏ.

Trong thực tế người ta đã tìm thấy những giọt dầu mỏ trong các hốc của một trong số những vỉa đá vôi san hô, nằm trong các lớp đất đá sâu ở Bắc Mỹ. Rõ ràng là những giọt dầu này chỉ có thể được hình thành do sự mục rữa của những sinh vật nhỏ sống ở biển trong điều kiện thiếu không khí.

Những bằng chứng hiển nhiên ấy đã khiến các nhà bác học đi tới kết luận về nguồn gốc phát sinh ra dầu mỏ. Họ cho rằng những vật liệu cơ bản tạo nên dầu mỏ chính là các sinh vật khác nhau, đặc biệt là sinh vật phù du mà ta thường gặp trong các hồ, biển hay đại dương. Sinh vật phù du gồm những sinh vật rất nhỏ lơ lửng ở trong nước. Chúng không thể tự di chuyển được nhưng dễ dàng di chuyển nhờ dòng nước. Thời gian sống của những sinh vật phù du vô cùng ngắn ngủi mà khối lượng của chúng lại cực kỳ vĩ đại, nên khi chết đi chúng liên tục lắng xuống đáy hồ, biển hay đại dương, tạo nên các lớp đọng, hay nói theo danh từ địa chất là các lớp trầm tích khổng lồ. Nhưng không phải chỉ có thế: các loại rong biển lớn, các loại cá và những sinh vật khác sống ở dưới nước khi chết đi cũng lắng cả xuống đấy.



Ở sâu dưới các biển và đại dương, điều kiện sống của các loài sinh vật thường thay đổi luôn. Những biến đổi ấy gây ra các tai họa khủng khiếp đối với chúng. Chẳng hạn trong 25 năm đầu thế kỷ này, dòng nước ấm bao quanh bờ Thái Bình Dương thuộc Nam Mỹ đột nhiên lùi xa về phía nam hơn, làm cho nhiệt độ của nước ở gần bờ bị giảm đi rõ rệt. Những biến đổi như thế đã giết chết các loại rong và những sinh vật nhỏ bé khác. Còn những sinh vật to lớn hơn thì thường kịp thời di cư sang các vùng khác để sinh sống hơn. Tuy nhiên những cuộc di cư như vậy không phải lúc nào cũng đạt kết quả mỹ mãn. Người ta còn nhớ rằng mùa thu năm 1957, ở bờ biển Cáp-ca-dơ nhiệt độ của nước bị giảm đi rõ rệt. Vì thế một lượng rất lớn cá đối, cá đai ngư và những loại cá khác, không kịp di cư ra khỏi vùng này, đã bị cứng đờ ra và nổi lên mặt nước. Tất nhiên sự trở lạnh như vậy không những chỉ làm cho các loài cá bị chết mà trước hết là giết chết các sinh vật nhỏ bé hơn của biển cả.

Trái Đất của chúng ta đã có một lịch sử hàng bao nhiêu triệu năm rồi. Vì thế các tai họa giáng xuống những loài sinh vật sống ở dưới nước không phải là ít.

Năm này qua năm khác các cơ thể sinh vật bị chết tích tụ dưới đáy biển thành những khối khổng lồ, chúng bị cát phủ lên và bị chôn vùi dưới những lớp đất đá trầm tích. Trải qua hàng triệu năm, những khối cơ thể sinh vật bị chết đó chuyển thành các vĩa đất đá gọi là bùn sét hay bùn thối. Từ vật liệu này, dưới những điều kiện thuận lợi như nhiệt độ cao, áp suất cao, trải qua nhiều năm trong những tầng mà nước và không khí không thấm vào được đã xảy ra sự phân hủy hóa học các chất hữu cơ, sự lên men mê-tan và sự ô-xy hóa những hy-đrô-các-bon nặng, dẫn tới sự hình thành dầu mỏ.

Sự lên men mê-tan là quá trình hình thành khí mê-tan từ chất đạm và mô đa bào. Thủ phạm gây ra sự lên men này là những vi khuẩn kỵ khí, tức là những vi khuẩn có thể sống được trong điều kiện không có không khí. Một trong những đại biểu của chúng là vi khuẩn “Xen-lu-lô-da-mê-tan-ni-cút-xơ”. Anh chàng tí hon này đã gây ra một quá trình phân hủy sinh hóa phức tạp các mô đa bào để tách ra khí các-bô-níc và mê-tan. Vì thế “Xen-lu-lô-da-mê-tan-ni-cút-xơ” chính là “người sản xuất” ra mê-tan. Người ta có thể tìm thấy nó trong hầu hết các mỏ dầu.

Bên cạnh vi khuẩn “sản xuất” ra mê-tan còn có cả những vi khuẩn “ăn” mê-tan. Khi ấy từ mê-tan có thể hình thành một lượng lớn hy-đrô và các chất khác.

Nhưng những vi khuẩn này không những chỉ “ăn” mê-tan mà còn “ăn” cả những hy-đrô-các-bon khác.

Do vậy có thể tách ra các khí ê-tan, prô-pan, bu-tan và pen-tan. Tuy nhiên phần lớn hy-đrô-các-bon được hình thành không phải do tác dụng của các vi khuẩn kỵ khí mà do sự phân hủy hóa học của các chất

hữu cơ trong cơ thể những sinh vật bị chết tích tụ dưới đáy biển hay đại dương.

Lời giải trên đây về nguồn gốc phát sinh ra dầu mỏ là hoàn toàn có cơ sở khoa học. Đây là kết quả của những công trình nghiên cứu về điều kiện sinh tồn của các cơ thể động vật và thực vật, về quá trình biến đổi những chất hữu cơ bị chôn vùi dưới đáy nước. Hiện nay các nhà khoa học còn tranh luận và chưa thống nhất với nhau ở chỗ quá trình và điều kiện để biến đổi các chất hữu cơ thành dầu mỏ xảy ra như thế nào.

Cuộc tranh luận còn đang tiếp diễn, chúng ta hãy chờ đợi kết quả cuối cùng...

Trước khi tìm hiểu nơi ở của dầu mỏ, ta cần biết qua dầu mỏ gồm những chất gì. Bởi vì khi nói hai chữ “dầu mỏ”, chắc có bạn sẽ nghĩ rằng đó chỉ là một chất cũng như ta nói sắt, đồng chẳng hạn. Hoàn toàn không phải như vậy! Dầu mỏ không phải là một chất mà là hỗn hợp phức tạp của nhiều hy-đrô-các-bon. Ở đây bạn có thể gặp gỡ cả 4 gia đình lớn: al-kan, al-ken, naph-ten và hy-đrô-các-bon thơm. Phân tử của những hy-đrô-các-bon này có từ 1 đến một vài chục nguyên tử các-bon. Người ta đã xác định rằng trong dầu mỏ thường có trên 90% hy-đrô-các-bon. Như vậy chỉ còn có một phần rất nhỏ là những chất không thuộc họ hàng này mà thôi.

Bây giờ chắc bạn sẽ hỏi dầu mỏ hay cái tập thể đông đúc của những gia đình hy-đrô-các-bon ấy tổ chức nơi ăn chốn ở như thế nào. Xin trả lời ngay rằng dầu mỏ ở tập trung thành các mỏ sâu trong lòng đất.

Vậy thì nơi nào sẽ là nơi mà dầu mỏ có thể cư trú được?

Khi bạn đi trên đường phố hay chạy nhảy trong sân trường, chắc bạn sẽ nghĩ rằng Trái Đất mà chúng ta đang sống là một khối bền vững, rắn chắc. Không phải thế! Vỏ Trái Đất luôn luôn chịu những biến đổi, trong đó có sự biến đổi tạo nên các nếp lồi, nếp lõm và các khe nứt. Chính những nếp lồi (đặc biệt là nếp lồi dạng vòm) là nơi mà dầu mỏ có thể cư trú được.

Trong thực tế, đó thường là các biển lục địa, các vụng và thung lũng của sông trong vùng nhiệt đới. Nhưng bạn đừng có tưởng rằng ở trong mỏ thì dầu tích tụ lại thành hồ, thành sông hay thành suối đâu nhé. Trái lại, nó được tẩm đầy vào các tầng đất đá xốp, ví dụ cát, đá vôi, cát kết. Những loại đất đá này có khả năng thấm dầu rất mạnh. Người ta đã tính rằng một mét khối đất đá xốp có thể chứa từ 135 đến 190 lít dầu mỏ.

Vậy thì cả một tầng khổng lồ của nó sẽ chứa biết cơ man nào là dầu mỏ!

Trong mỏ dầu không phải chỉ có dầu mỏ mà còn có nhiều hy-đrô-cac-bon, được hình thành cùng với dầu mỏ khi các chất hữu cơ bị phân hủy. Đó là ê-tan, mê-tan, prô-pan, v.v... Những chất khí này tan rất nhiều trong dầu mỏ: một mét khối dầu mỏ có thể hòa tan hàng chục và có khi cả hàng trăm mét khối khí. Khi dầu mỏ đã “no” khí rồi thì lượng khí còn thừa lại sẽ ở trạng thái tự do. Các chất khí có trong mỏ dầu được gọi là khí dầu mỏ.

Cuối cùng trong mỏ dầu còn có nước nữa. Vậy thì khí, dầu mỏ và nước sẽ phân chia chỗ ở như thế nào trong căn nhà mỏ đó? Trước hết là các chất khí. Vì chúng nhẹ nhất nên sẽ chiếm tầng cao nhất trong ngôi nhà này, tạo nên một cái “mũ” khí che cho dầu mỏ và nước ở dưới. Tiếp đó đến dầu mỏ, vì không tan trong nước và nhẹ hơn nước nên chiếm tầng hai. Tầng cuối cùng dành cho nước.

Như thế là dầu mỏ đã có một chỗ ở yên ổn dưới lòng đất. Trải qua bao nhiêu năm rồi nó cứ “ngủ” kỹ trong căn nhà kiên cố đó. Nó yên trí rằng sẽ không ai có thể phá giấc ngủ của nó được. Nhưng không! Đã có tiếng gõ cửa và những lỗ khoan thăm dò của các nhà địa chất đã xuyên thủng cánh cửa rắn chắc và rất dày của căn nhà đó. Dầu mỏ bừng tỉnh giấc. Nó hiểu rằng đã đến lúc nó phải lên mặt đất...

Trước khi chúng ta theo chân các nhà địa chất tìm đến nơi ở của dầu mỏ, xin các bạn hãy dừng lại với ngọn lửa vĩnh cửu mà bạn đã có dịp quen biết!

Bao nhiêu năm trôi qua, không thiếu gì người muốn khám phá bí mật của ngọn lửa vĩnh cửu. Nhưng con người mới chỉ thực sự hiểu nó cách đây không lâu. Như bạn đã biết đấy, tầng trên cùng của vỏ dầu là cái mũ khí rất độc đáo. Nó chứa những hy-đrô-các-bon bị nén rất mạnh dưới các tầng đất đá. Vì thế những khí này vô cùng khao khát được chui lên mặt đất. Đôi khi nguyện vọng đó của chúng được thực hiện dễ dàng. Đây là trường hợp khi các lớp đất đá trên vỏ dầu có khả năng cho khí thấm qua hoặc có những khe nứt. Và thế là các chất khí bị đè nén ấy lập tức thoát bỏ gông cùm để chui lên mặt đất. Những chất khí này đều cháy rất mạnh. Vì thế khi gặp lửa, chúng sẽ bốc cháy ngay với những ngọn lửa xanh lam hay đỏ tía. Những ngọn lửa này sẽ cháy mãi từ thế kỷ này sang thế kỷ khác nếu khí còn tiếp tục từ dưới đất chui lên. Những người xây dựng các nhà thờ A-te-sơ-ga đã khéo lợi dụng hiện tượng đó. Họ dựng nhà thờ ở nơi có khí thoát ra rồi dùng những cái ống nặn bằng đất sét để dẫn nó tới một nơi nhất định trong nhà thờ. Tại đây người ta đốt lên làm ngọn lửa vĩnh cửu cho các tín đồ thờ phụng, cúng bái.

Nhưng con người không phải chỉ biết khiếp sợ trước ngọn lửa vĩnh cửu mà họ còn biết sử dụng nó từ rất lâu rồi. Người dân Ba-cu xưa đã xây những cái lò ở chỗ có khí thoát ra để nấu ăn. Người Trung Quốc từ rất lâu đã biết dùng khí dầu mỏ để làm khô muối trong những công trường khai thác. Tuy nhiên chỉ đến nửa cuối thế kỷ 19, khi mà đèn khí xuất hiện và khi ngành hóa học phát triển cực kỳ mạnh mẽ thì những chất khí thoát ra từ lòng đất mới được sử dụng rộng rãi.

Ngày nay ngọn lửa kỳ lạ ấy đã theo ống dẫn vào các phân xưởng, các xí nghiệp hóa học, các nhà ở để phục vụ cho con người. Giá trị của nó càng ngày càng trở nên to lớn. Đây là nguồn chất đốt rẻ tiền và quý giá. Đây là kho nguyên liệu tuyệt vời và vạn năng của công nghiệp hóa chất. Chúng ta sẽ có dịp gặp lại nó trong các phần sau của câu chuyện.

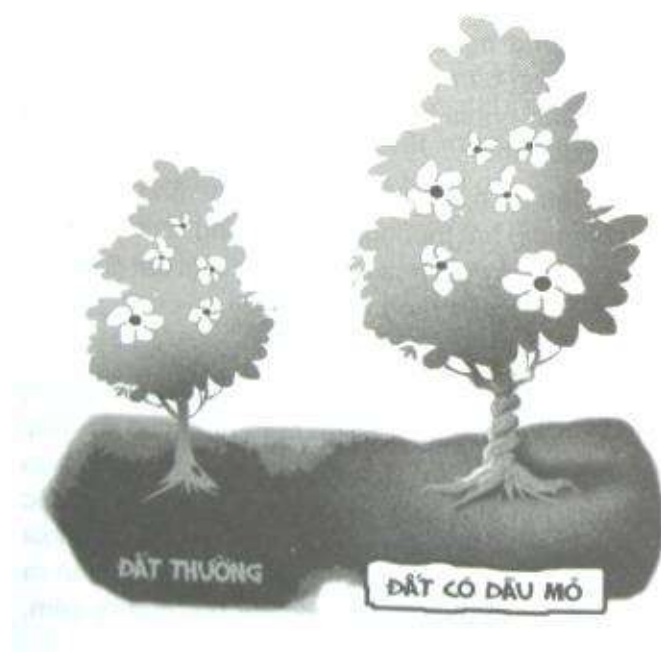
Những người đi tìm tài nguyên cho Tổ quốc cũng cần có con mắt của một chiến sĩ trinh sát nghĩa là phải luôn luôn quan sát mọi sự vật xung quanh.

Từ rất lâu rồi người ta đã chú ý thấy rằng nhiều khi những biến đổi bất thường về hình dạng, kích thước và màu sắc của cây cỏ, hoa lá mọc trên mặt đất đã mách giúp cho con người rằng:

– Hãy chú ý! Có mỏ đấy!

Những bằng chứng về điều đó có khá nhiều. Chẳng hạn ngay từ thời trung cổ, những người thợ mỏ Tiệp Khắc và Đức đã thấy là ở một số nơi các bông hoa păng-xê to lớn một cách kỳ lạ và có màu sắc rất độc đáo khác với kích thước và màu tím thường có loại hoa này. Sau đấy không lâu người ta đã phát hiện ra là chính lại những nơi đây có các và quặng kẽm. Tương tự như trường hợp của hoa păng-xê, nhiều loại cây cỏ khác cũng mách thầm cho con người biết rằng ở đâu đó trong lòng đất có các mỏ đồng, crôm, kền, bạc, vàng, thiếc.

Điều ấy không có gì kỳ lạ và khó hiểu cả. Các nhà khoa học đã chứng minh là một số loại thực vật sẽ được phát triển cực kỳ mạnh mẽ khi rễ của chúng hút được những muối của một kim loại nào đấy có lợi cho sự sinh trưởng của cơ thể.



Vậy thì ở những nơi có dầu mỏ, cây cỏ có biểu hiện khác thường gì không? Có chứ! Người ta đã thấy rằng trên mặt đất, ở những nơi mà dưới đó không sâu lắm có mỏ dầu, thì có thể gặp những cây cỏ với hình dạng quái gở, to lớn khác thường và thường ra hoa một vài lần trong năm. Chẳng hạn trong các vùng dầu mỏ thuộc Ca-dắc-săng đôi khi có thể gặp loại cây sal-sô-la mà kích thước của chúng lớn gấp 6-7 lần kích thước của loại cây này khi mọc ở những vùng đất đai bình thường. Còn trong vùng dầu mỏ thuộc biển Cát-xpiên thì có một loại rong khổng lồ. Nhưng cũng loại rong đó khi mọc ở những nơi không có dầu mỏ thì lại nhỏ hơn rất nhiều. Điều ấy cũng chứng tỏ rằng những lượng nhỏ của các chất có trong thành phần của dầu mỏ có khả năng thúc đẩy sự phát triển của một số cây cỏ sinh sống trên mặt đất hay dưới nước.

Rõ ràng là sự quan sát những biến đổi khác thường của cây cỏ để bước đầu phát hiện ra các kho tàng quý giá trong lòng đất là điều hoàn toàn có cơ sở khoa học. Nhưng rất đáng tiếc là nhiều khi nó ít được chú ý đến. Ngay cho đến cách đây không đầy 100 năm, nhiều mỏ dầu lớn đã được phát hiện ra một cách hoàn toàn tình cờ. Ai đã phát hiện ra chúng? Không phải các nhà địa chất mà lại do những người du lịch, những người đi săn, những người đánh cá, những người chăn súc vật và đôi khi cả những người thợ đào đất.

Chẳng hạn có nơi người ta bỗng dưng phát hiện ra dầu mỏ trong khi đào giếng lấy nước ăn. Đó là điều hoàn toàn vượt ra ngoài dự tính và có khi còn gây phiền toái cho những người đang cần có nước để sinh sống.

Còn đối với bạn, sau khi đọc xong phần này, chắc rằng bạn sẽ chú quan sát thế giới thực vật xung quanh mình hơn. Bởi vì biết đâu chẳng có lúc bạn sẽ giúp cho các nhà địa chất tìm ra những kho tàng quý giá của Tổ quốc đang còn náu mình trong lòng đất quê hương. Đó là điều có thể lắm chứ!

Mỏ dầu nằm rất sâu trong lòng đất. Vì thế phát hiện được ra nó không phải là dễ. Cây cỏ có thể mách giúp cho con người, nhưng muốn có kết luận một cách chắc chắn là ở một nơi nào đó trong lòng đất có mỏ dầu hay không, mỏ đó ở độ sâu bao nhiêu, kích thước của các vỉa và trữ lượng của dầu là bao nhiêu v.v... thì đương nhiên không thể chỉ dựa vào việc quan sát thiên nhiên được. Vậy thì muốn thực hiện được những điều kể trên, các nhà địa chất phải đi sâu vào lòng đất hàng trăm, hàng nghìn mét để phát hiện, đo đạc và tính toán hay sao? Không! Như thế thì làm sao họ chịu đựng nổi được, ấy là chưa kể cho đến nay chưa có một phương tiện nào có thể thực hiện được những chuyến đi như vậy. Thế thì các nhà địa chất đã làm như thế nào để biết được những điều ở dưới sâu mà họ không nhìn thấy được? Chính là nhờ họ có những trình sát viên đặc lực có thể “nhìn” xuyên qua các lớp đất đá để phát hiện ra anh chàng dầu mỏ đang ẩn náu ở đâu. Bây giờ chúng ta hãy làm quen với các trình sát viên ấy.

Đây là trình sát viên trọng lực. Anh ta ra đời trên cơ sở một hiện tượng phổ biến trong tự nhiên. Hiện tượng này đã được các nhà bác học phát hiện ra từ lâu, đấy là giữa các tinh tú cũng như giữa các vật thể trên Trái Đất luôn luôn tác động qua lại với nhau bằng lực hấp dẫn. Chính nhờ có lực này mà Mặt Trời mới giữ được các hành tinh và Trái Đất của chúng ta trên những quỹ đạo nhất định. Và cũng nhờ nó mà Trái Đất giữ được Mặt Trăng chuyển động trên quỹ đạo không đổi. Lực hấp dẫn cũng tìm thấy giữa các lớp đất đá, các tầng nằm sâu trong lòng đất và những vật thể khác. Ngay chúng ta với nhau cũng tác động qua lại bằng lực này. Người ta đã tính rằng hai người cân nặng trung bình, khi đứng cách nhau 2 mét sẽ tác động lên nhau một lực bằng một phần trăm mi-li-gam. Tất nhiên với một lực nhỏ bé như thế thì chúng ta chẳng thể nhận biết được. Nếu hai người lại đứng cách nhau xa hơn nữa thì lực này còn nhỏ hơn rất nhiều. Còn nếu hai người nặng hơn mà vẫn đứng cách nhau 2 mét thì lực hấp dẫn sẽ lớn hơn.

Vậy trình sát viên trọng lực sẽ hoạt động như thế nào? Người ta đưa anh ta đi trên những vùng cần thăm dò. Khi ấy các lớp đất đá trong lòng đất sẽ tác động lên anh ta những lực hấp dẫn khác nhau. Căn cứ vào đó các nhà địa chất sẽ vẽ những bản đồ thăm dò. Trong đó biết rõ ở vùng nào có các vỉa đất đá nặng, còn ở vùng nào có các vỉa đất đá nhẹ. Những chuyên gia địa chất nhìn vào đấy dễ dàng phát hiện ra những nơi có thể có dầu mỏ và khí.

Để tiến hành trình sát trong lòng đất, người ta cũng tạo nên nhiều dụng cụ mà hoạt động của chúng dựa trên việc sử dụng những hiện tượng thiên nhiên khác.

Trên 3.000 năm trước đây, các nhà hàng hải Trung Quốc đã biết sử dụng địa bàn để tìm phương hướng đi trên biển khơi mênh mông. Nhờ đó họ có thể yên tâm dẫn dắt con tàu đi về những nơi nhất định mà không sợ bị lạc đường. Địa bàn cổ ấy rất đơn giản và kỳ lạ: một hình người bằng gỗ hay đồng đỏ có cánh tay chỉ về phía trước, đứng trong một con thuyền xinh xinh bằng nam châm, đặt trong một cốc nước. Mũi thuyền luôn luôn hướng về phương bắc theo cánh tay của hình người đã chỉ. Lúc đó người ta không hiểu vì sao con thuyền lại hướng theo một hướng nhất định như vậy. Chỉ sau một thời gian dài nghiên cứu, các nhà khoa học mới phát hiện ra rằng đấy là do lực xuất hiện khi từ trường của Trái Đất và con thuyền tác động lên nhau. Hiện tượng này là cơ sở để tạo nên một trình sát viên mới là dụng cụ thăm dò từ.

Để tìm kiếm các mỏ dầu, dụng cụ thăm dò từ không thể đơn giản như cái địa bàn kia được. Vì nó rất kém nhạy. Người ta phải chế tạo làm sao để cho chàng trình sát viên này vừa rất nhạy lại vừa có thể tự ghi độ mạnh của từ trường ở những vùng đất đai thăm dò. Vì độ mạnh của từ trường ở những lớp đất đá khác nhau không giống nhau nó đặc biệt cao ở những nơi có mỏ sắt và vô cùng nhỏ ở những chỗ có mỏ dầu, nên dựa vào tấm bản đồ điều tra mà trình sát viên từ đã ghi được, các nhà địa chất có thể phán đoán nơi có thể có mỏ dầu.

Trước đây để tiến hành công việc thăm dò, người ta bắt trình sát viên từ “đi bộ” theo các đoàn địa chất. Nhưng năm 1934, kỹ sư Nga A.A. L-ô-ga-chép đã đề nghị dùng máy bay mang thiết bị thăm dò từ để

tiến hành công việc trinh sát. Từ đây chàng trinh sát viên từ đã đóng góp rất nhiều công sức cho các nhà địa chất phát hiện ra không chỉ mỏ dầu mà cả các mỏ khoáng chất khác rất nhanh trên những miền rộng lớn.

Nhưng các lớp đất đá không chỉ khác nhau ở độ mạnh của từ trường mà còn khác nhau cả về độ dẫn điện. Tính chất này cũng đã được các nhà địa chất sử dụng để tạo nên một loạt dụng cụ có khả năng xác định đặc tính và vị trí của các lớp đất đá trong lòng Trái Đất. Thế là các trinh sát viên điện ra đời, cũng tham gia vào công việc tìm kiếm mỏ dầu và họ cũng đã đóng góp những công sức nhất định vào thành tích chung của các nhà địa chất.

Đội ngũ chiến sĩ trinh sát trong lòng đất đến đây vẫn chưa phải là hết. Chắc bạn đã có dịp được chứng kiến hay nghe kể chuyện về những trận động đất. Hiện tượng đó quả thật là khủng khiếp. Những trận động đất lớn trong chớp nhoáng có thể giết chết hàng nghìn người, phá đổ nhiều nhà cửa, thành phố... Thế nhưng chính cái hiện tượng thiên nhiên đáng sợ ấy lại được sử dụng để tạo nên dụng cụ thăm dò địa chất.

Vậy nguyên tắc làm việc của trinh sát viên này là gì? Chúng ta biết rằng âm thanh truyền đi trong không khí với tốc độ gần 332 mét trong một giây. Tốc độ truyền của nó trong các lớp đất đá tùy thuộc vào độ chặt của những lớp đất đá này. Chẳng hạn trong đất sét tốc độ truyền âm thanh bằng 2 ki-lô-mét trong một giây, trong đá vôi là từ 3 đến 5, còn trong thạch anh thì từ 4 đến 7 ki-lô-mét trong một giây. Như thế nếu đo được tốc độ truyền âm thanh qua các lớp đất đá nào đấy ta có thể phán đoán được chúng thuộc loại gì.



Nhiệm vụ đó được giao cho trinh sát viên địa chấn Nhưng chẳng lẽ cứ phải đợi có động đất mới tiến hành được công việc thăm dò hay sao? Không! Như thế thì biết đến bao giờ. Người ta phải gây ra động đất nhân tạo, nghĩa là phải thực hiện các vụ nổ trong những lỗ khoan sâu khoảng 30 mét. Ngay sau khi nổ, các trinh sát viên bắt đầu hoạt động. Họ tự ghi các số liệu thu lượm được lên bản đồ. Rồi nhờ đó các nhà địa chất sẽ phán đoán về những nơi có mỏ dầu.

Trinh sát viên địa chấn là một trong số những trinh sát viên đặc lực nhất. Cùng phối hợp hành động với những trinh sát viên khác, anh ta có thể giúp cho các nhà địa chất dễ dàng phát hiện ra mỏ dầu trong những điều kiện địa chất phức tạp.

Gần đây hơn, đội ngũ trinh sát lại được bổ sung thêm trinh sát viên nguyên tử. Chà! Anh bạn này có cái tên hiện đại quá. Ta hãy tìm hiểu anh ta một chút nhé!

Chúng ta đã có dịp làm quen với nguyên tử. Trong một thời gian rất dài người ta đã cho rằng cái hạt vô cùng nhỏ bé đó là giới hạn cuối cùng không còn có thể phân chia thành các hạt nhỏ hơn được nữa.

Nhưng theo những thành tựu của vật lý nguyên tử thì ta được biết là không những nguyên tử mà cả hạt nhân của nó cũng có thể bị phân tách ra thành các hạt cực kỳ nhỏ bé. Hạt nhân của một số nguyên tố, chẳng

hạt như U-ran, lại có thể tự phân tách. Quá trình ấy kèm theo sự phát ra các tia phóng xạ. Độ mạnh của các tia này có thể đo được bằng một dụng cụ đặc biệt gọi là các máy đếm. Chính những máy đếm này là bộ phận chủ yếu của trình sát viên nguyên tử. Anh ta chỉ việc tự ghi độ phóng xạ của lớp bề mặt Trái Đất ở những vùng cần thăm dò. Sau đấy các nhà địa chất sẽ dựa vào một quy luật đã được nhiều nhà bác học phát hiện ra để xem xét bản đồ do trình sát viên nguyên tử ghi được. Quy luật đó là trên những tầng dầu mỏ tia phóng xạ yếu hơn rất nhiều so với trên các tầng khác - như nước chẳng hạn. Qua đó họ sẽ phán đoán về nơi có dầu mỏ ẩn náu.

Trình sát viên nguyên tử cũng đã có một thời gian “đi bộ” theo các nhà địa chất. Nhưng như thế thì việc thăm dò tiến hành quá chậm. Vì vậy người ta tìm cách cho anh ta được đi ô tô với tốc độ 30 ki-lô-mét một giờ hay nhanh hơn nữa. Tuy nhiên như thế cũng vẫn còn quá chậm so với yêu cầu, nên cuối cùng anh ta được đưa lên máy bay, bay ở độ cao nhất định. Nhờ vậy tầm hoạt động của anh ta rất rộng và công việc của anh ta tiến hành được nhanh chóng hơn nhiều.

Đến đây chúng ta hãy tạm biệt các trình sát viên thăm dò lòng đất. Hy vọng rằng càng ngày họ càng hoàn chỉnh hơn và đội ngũ của họ sẽ được bổ sung thêm những “nhân tài” mới để đóng góp phần tích cực của mình vào công việc tìm nguồn tài nguyên quý báu của Tổ quốc.

Lấn sâu trong lòng đất hàng nghìn mét, dưới những lớp đất đá phức tạp, kiên cố, dầu mỏ yên chí lắm. Nhưng lẩn trốn thế nào cũng không xóa được hết dấu vết. Các biểu hiện khác thường ở cây cỏ mọc trên mặt đất là một trường hợp. Tuy nhiên không phải chỉ có thế! Chúng ta đã biết rằng những ngọn lửa kỳ lạ cháy trên bờ biển Kha-dắc vào một đêm nào đó, chính là những ngọn lửa do khí dầu mỏ thoát ra từ dưới đất lên bốc cháy. Đó cũng là một dấu vết chỉ rõ là ở đâu đó trong lòng đất nhất định có mỏ dầu hoặc khí. Người xưa không hiểu được điều ấy nên khiếp sợ trước “ngọn lửa vĩnh cửu”. Ngày nay khoa học đã chứng minh rằng không có một lớp đất đá nào là không có khả năng để cho khí thấm qua, ngay cả những lớp đất đá được coi là chặt nhất. Vì thế ở dưới sâu cũng như ngay cả trên mặt đất, trong những vùng có dầu mỏ người ta thấy lượng các khí dầu mỏ khá cao. Nó dao động trong giới hạn từ một phần nghìn cho tới một phần trăm gam trong một lít không khí. Tuy nhiên không có khả năng tạo được những dụng cụ phát hiện ra lượng khí như vậy năm 1930, nhà bác học Nga V.A.Xô-cô-lốp đã trình bày một phương pháp đo về lượng khí có thể xác định lượng các khí dầu mỏ trong không khí lấy từ các lỗ khoan không sâu cách nhau từ 100 đến 120 mét. Trên cơ sở kết quả thu được người ta sẽ phán đoán được những nơi có mỏ dầu ở không sâu và những nơi có mỏ dầu ở rất sâu hay không có.

Vẫn chưa phải là hết! Chúng ta đã biết là trong lòng đất có những vi khuẩn kỵ khí có khả năng sinh sống và phát triển trong hoàn cảnh thiếu không khí. Một số loại sống bằng những hy-đrô-các-bon của dầu mỏ và cũng chỉ ở nơi nào có những chất ấy người ta mới tìm thấy những loại đó. Bởi vậy dầu mỏ lẩn trốn ở đâu là có ngay “cái đuôi” rất dễ bị lộ tẩy. Chính trên cơ sở ấy người ta đã xây dựng một phương pháp rất tinh vi để phát hiện dầu mỏ, gọi là phương pháp vi khuẩn. Thực chất của nó là xác định lượng vi khuẩn “ăn” hy-đrô-các-bon dầu mỏ trong những lỗ khoan không sâu. Rồi căn cứ vào các kết quả thu được mà phán đoán nơi có thể có dầu mỏ.

Thế là chúng ta đã làm quen với hầu hết các trinh sát viên và những biện pháp theo dõi dấu vết của dầu mỏ. Mỗi một trinh sát viên này đều có biệt tài giúp cho các nhà địa chất phát hiện ra kẻ “địch”. Tuy nhiên ngay khi họ báo cáo chắc chắn là ở dưới sâu có “địch” thì điều đó cũng không có nghĩa là có thể tiến hành khai thác dầu mỏ ngay được. Bởi vì những trinh sát viên này mới chỉ ngồi ở trên chiếu “ống nhòm” xuống dưới lòng đất để quan sát dinh lũy của dầu mỏ mà thôi. Do đó các nhà địa chất mặc dù rất tin tưởng vào họ nhưng cũng chưa thể hoàn toàn thỏa mãn vào những số liệu thu thập được. Các nhà địa chất thấy rằng muốn đảm bảo cho “trận đánh” thắng lợi phải thực hiện một bước cuối cùng nữa là cho “người” lọt hẳn vào hang ổ của dầu mỏ để quan sát và kiểm tra lại. Chỉ khi nào “người” này báo cáo rằng: “Ở độ sâu X mét thực sự có địch”, lúc đó “trận đánh” mới bắt đầu.

Vậy bước cuối cùng này được thực hiện như thế nào và ai là “người”, nhận nhiệm vụ ấy? Xin bạn xem tiếp phần sau.

Bước cuối cùng của công việc trinh sát trong lòng đất là khoan thăm dò. Vậy thì trước kia, khi chưa có những phương tiện cần thiết, con người đã thực hiện bước này như thế nào?

Đây là khung cảnh làm việc của công nhân dầu mỏ xưa kia. Hai người lặn lẽ bơm không khí vào một cái giếng bằng một ống bễ đặc biệt, còn những người khác dùng tời vùi vĩa kéo đất lên. Từ dưới đáy giếng liên tục vọng lên tiếng hát và những người trên bờ vừa làm vừa chăm chú lắng nghe. Khắp nơi công việc tiến hành một cách khẩn trương, nhộn nhịp. Bỗng nhiên tiếng hát ngừng bật. Mọi người nhanh chóng hành động. Họ lập tức kéo từ dưới giếng lên một “ca sĩ” bất động, buộc vào chiếc dây thừng. Sau khi đặt thân hình “ca sĩ” đã cứng đờ đó trên mặt đất, mọi người tiếp tục thả “ca sĩ” khác xuống đáy giếng. Tiếng hát lại vọng lên cho tới khi ngừng bật và mọi việc được lặp lại như trên. Trong khi ấy thì “ca sĩ” đầu tiên dần dần hồi tỉnh và anh ta lập tức cầm lấy cái tời.

Bạn sẽ hỏi ca sĩ này là ai? Và làm sao mà họ cứ phải hát cho đến khi chết ngất đi dưới đáy giếng: Đó là những người thợ đào đất, họ đang đào giếng để tìm dầu mỏ đấy! Nhưng họ hát không phải vì phấn khởi lao động đâu, mà vì ở dưới đáy giếng có nhiều nơi dầu mỏ độc hại. Cho nên để những người làm việc bên trên biết được tình trạng sức khỏe của họ ở dưới sâu, cần phải có tín hiệu báo lên trên. Đây chính là lý do tại sao mà những người thợ đào đất lại phải vừa làm vừa hát.

Còn khi tiếng hát im bật có nghĩa là người thợ đã bị ngất và phải nhanh chóng đưa lên mặt đất để cấp cứu.

Cứ như vậy, ngày này qua ngày khác những người thợ đào đất phải làm việc trong tình trạng nguy hiểm ấy cho tới khi đào tới nơi có dầu mỏ. Nhưng không phải chỉ có hơi độc đe dọa họ mà các vụ sụt lở thành giếng cũng đã khiến nhiều người bị chết hay bị tàn tật.

Mặc dù người ta đã tìm một số biện pháp ngăn chặn nhưng cũng không thể nào tránh được hết các tai họa luôn luôn giáng xuống đầu họ. Còn thời gian để hoàn thành một “lỗ khoan” thô sơ như vậy thì lâu vô cùng. Người ta đã tính rằng ít ra cũng phải mất 3 năm lao động vô cùng vất vả, cực nhọc mới có thể xong một lỗ khoan không sâu lắm, còn tiền để chi phí cho nó thì nhiều vô kể.

Chẳng nhẽ con người chịu mãi thế ư?

Con người không thể cam chịu mãi cái cảnh làm việc quá thô sơ và nguy hiểm như trên được. Bằng trí thông minh và sáng tạo của mình, họ luôn luôn tìm mọi biện pháp cải biến phương tiện làm việc. Vì thế những phương pháp khoan khác nhau lần lượt ra đời.

Phương pháp khoan đập đã được người Trung Quốc biết đến từ rất lâu rồi. Ngay từ nhiều nghìn năm trước công nguyên họ đã khoan tới tầng dầu mỏ ở khá sâu theo một phương pháp khác với cách đào giếng. Đó là sau khi nâng thẳng đứng một cái ống có đầu nhọn lên tới độ cao nào đó, người ta dùng một lực đập nó xuống đất. Cái đập nọ tiếp cái đập kia và ống khoan ngày càng khoan sâu vào lòng đất. Song có lẽ điều đáng làm ta kinh ngạc là hầu như toàn bộ thiết bị, kể cả dụng cụ lấy đất thải ra, người Trung Quốc đều làm từ tre. Nếu ta biết rằng với thiết bị như vậy một ngày đêm chỉ khoan được 50 đến 60 xăng-ti-mét trong lớp đất mềm thì ta sẽ phải vô cùng khâm phục được sự nhẫn nại kỳ lạ và sự cần cù lao động của người Trung Quốc xưa khi khoan các lỗ khoan dầu mỏ. Bởi vì để khoan một lỗ khoan sâu chừng 200 đến 300 mét thì cũng đã phải mất hơn một năm làm việc liên tục. Nếu nói cho chính xác thì thời gian dùng để khoan chỉ chiếm một phần ba thôi, số thời gian còn lại phải dùng để tháo lắp, thay thế dụng cụ và lấy đất thải ra khỏi lỗ khoan.

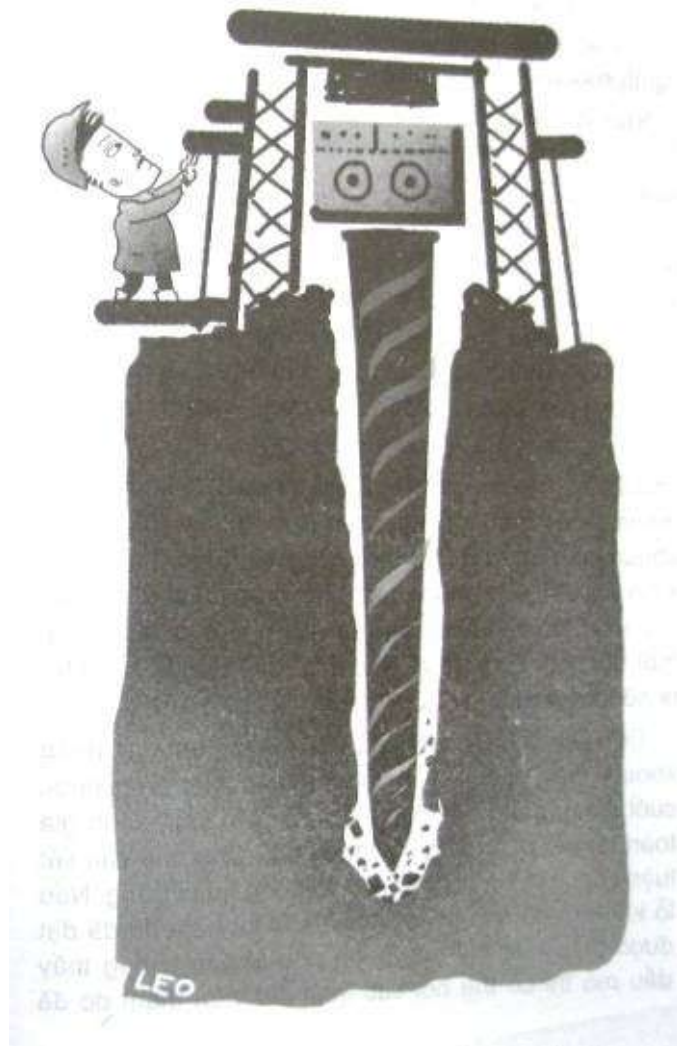
Cách khoan như vậy quả là thô sơ. Ấy thế mà cho tới đầu thế kỷ 19 nó mới được dùng ở Nga và sau đó mới xuất hiện châu Âu và châu Mỹ. Sau này kỹ thuật khoan đập cũng dần dần được hoàn chỉnh hơn, tuy vậy nó bộc lộ hàng loạt nhược điểm lớn. Vì thế nó đã phải về hưu, nhường chỗ cho khoan quay. Ở khoan quay, mũi khoan được gắn vào các ống khoan; khi các ống này quay, nhờ một động cơ đặt trên mặt đất, mũi khoan sẽ tiến sâu vào lòng đất. Lỗ khoan càng sâu, ống khoan sẽ càng dài, vì thế để dễ dàng cho việc nâng lên hoặc hạ xuống, người ta xây dựng các tháp khoan. Còn mũi khoan thì có hình dạng khác nhau tùy thuộc vào lớp đất rắn hay mềm. Nhưng dù cho mũi khoan có hoàn thiện và được làm từ các hợp kim rất bền bỉ nữa thì nó cũng không thọ được quá 20 đến 30 phút khi làm việc trong đất rắn, do bị mài mòn tới mức trở thành vô dụng. Tình trạng ấy đã khiến cho các kỹ sư và nhà xây dựng nát óc. Họ đã cố công tìm tòi mọi biện pháp để kéo dài tuổi thọ của mũi khoan và cuối cùng thắng lợi đã đến: các mũi khoan có thể làm việc lâu hơn trước hàng chục lần, đã ra đời.

Nhờ có khoan quay mà con người có thể dễ dàng “vớ tay” tới tầng dầu sâu 3 nghìn mét trong một vài tháng. Đến nay vẫn có nơi sử dụng khoan quay. Nhưng con người không còn trông vọng anh ta như trước nữa bởi vì những chàng khoan khác đặc lực hơn đã xuất hiện.

Điều làm cho khoan quay mất uy tín chính vì nó nặng nề quá. Nếu ta phải khoan một lỗ sâu 4.000 mét với ống khoan chỉ có đường kính 170 mi-li-mét thôi, nó cũng đã nặng tới 200 tấn. Để quay được cái khoan vừa dài, vừa quá nặng đó phải có động cơ một nghìn rưỡi đến hai nghìn sức ngựa.

Trong quá trình nghiên cứu, tìm tòi đã nảy sinh ra một ý nghĩ tuyệt vời: tại sao cứ phải đặt động cơ ở trên mặt đất mà không đặt nó ở dưới, theo sát mũi khoan? Vì như thế nó chỉ phải làm quay mũi khoan thôi còn ống khoan thì không quay. Ý nghĩ ấy đã được thực hiện ở khoan tua-bin. Nó đã khắc phục được nhược điểm của khoan quay. Vì thế nó đã được sử dụng rất rộng rãi. Ngay năm 1954, trên ba phần tư toàn bộ lỗ khoan dầu mỏ đã được khoan bằng khoan tua-bin. Còn tốc độ khoan thì tăng lên không ngừng. Đầu năm 1956 còn là 10 mét trong một giây, đến cuối năm đã đạt 25 mét trong một giây. Tháng 9 năm 1957 một lỗ khoan sâu 1.740 mét đã được khoan trong khoảng 10 ngày. Nếu giao công việc này cho khoan quay thì ít ra cũng phải mất 7 - 8 tháng.

Gần như đồng thời với ý nghĩ tạo ra khoan tua-bin, người ta đã đề cập cả tới việc chế tạo ra khoan điện. Nhưng để có được anh ta, các chuyên gia của nhiều nước đã phải mất nửa thế kỷ mầy mò, nghiên cứu. Cho đến năm 1940, lần đầu tiên ở Liên Xô khoan điện được sử dụng. Anh ta đã đạt thành tích xuất sắc: tốc độ khoan nhanh gấp hai lần khoan tua-bin, còn giá thành mỗi mét khoan hạ được 20 phần trăm.



Những khoan điện cũng chưa phải là vô địch đâu. Nhiều đối thủ mới có nhiều triển vọng hơn đã và đang xuất hiện.

Một điều cần phải nói thêm là cho đến nay nhiều bước trong quá trình khoan đã được thực hiện tự động. Những máy móc điện tử, những “người máy” đã giải phóng cho con người khỏi các công việc nặng nhọc, đồng thời đẩy nhanh được tốc độ khoan và giảm chi phí cũng như công lao động cho việc khoan này.

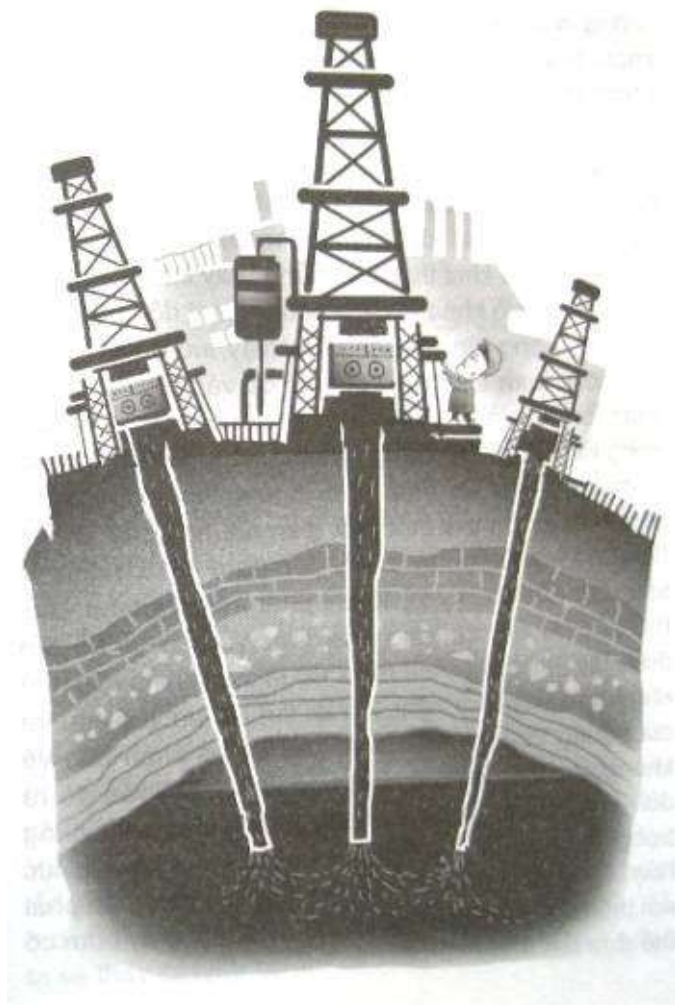
Ngày nay bằng những máy khoan hiện đại con người đã đạt kỷ lục về chiều sâu của các lỗ khoan dầu mỏ là 7.724 mét. Nhưng trong những năm tới, các lỗ khoan có độ sâu 8.000 mét cũng sẽ được thực hiện. Kinh nghiệm của những nhà khai thác đã chứng minh là con số đó vẫn chưa phải là giới hạn cuối cùng. Tại một hội nghị quốc tế về dầu mỏ, người ta đã công bố là sẽ khoan sâu tới 15.000 mét!

Đến đây chúng ta đã biết qua một số phương pháp khoan. Đây chính là những “người” thực hiện bước cuối cùng, đồng thời cũng là những “người” đánh giá toàn bộ kết quả công việc trinh sát. Cho nên các kết luận của việc khoan thăm dò vô cùng quan trọng. Nếu lỗ khoan cho dầu thì như vậy là việc thăm dò đã đạt được thắng lợi mỹ mãn, còn nếu khoan không thấy dầu mỏ thì có thể nói các trinh sát viên thăm dò đã báo cáo sai và toàn bộ công việc thăm dò là thất bại điều đó còn có nghĩa là bao nhiêu phí tổn và tổn kém đã phải bỏ ra một cách vô ích. Nói thế ta cũng đủ thấy là giai đoạn dùng các trinh sát viên thăm dò có một tầm quan trọng như thế nào. Vì vậy giai đoạn này được tiến hành rất thận trọng, còn các trinh sát viên thì làm việc hết sức cẩn thận để tránh sai lầm.

Qua giai đoạn thăm dò thành công, nghĩa là khi lỗ khoan đã tới tầng dầu mỏ, người ta chuyển sang một giai đoạn khác: giai đoạn khai thác.

MÁY BƠM THAY CHO GÀU MỨC

Nếu có lúc nào đó bạn dùng gàu để mức nước dưới giếng thì chắc bạn cũng không thể ngờ rằng xưa kia người ta đã khai thác dầu mỏ bằng cách như vậy đấy. Người ta dùng một cái thùng hay một cái bao da buộc vào sợi dây thừng rồi thả xuống giếng khoan dầu mỏ mức từng thùng lên. Về sau người ta dùng một cái thùng kim loại hẹp cao 6 mét, dưới đáy có nắp mở về phía trong. Khi thả cái thùng này xuống giếng, người ta chờ cho nó đầy dầu mỏ rồi nâng lên mặt đất. Công việc nâng và hạ thùng lúc đầu được thực hiện bằng tay, như ta mức nước giếng vậy, sau đó người ta dùng sức ngựa và cuối cùng dùng máy hơi. Nhưng cho dù có cải tiến như vậy thì việc khai thác dầu mỏ bằng phương tiện quá thô sơ này cũng rất chậm chạp. Người ta đã tính rằng với lỗ khoan sâu 100 mét thì cả ngày đêm cũng chỉ mức được từ 60 cho đến 70 thùng mà thôi. Vậy với lỗ khoan sâu hàng nghìn mét thì trong một ngày đêm sẽ chẳng mức được là bao. Bởi thế đã từ lâu các nhà khoa học của nhiều nước có ý định phải tìm một phương pháp khác thay thế cho cách mức cổ điển này để có thể nhanh chóng đưa được của quý lên mặt đất.



Năm 1865 người ta đã phát minh ra máy bơm sâu hoạt động nhờ sức người, sức ngựa hay máy hơi. Tiếp sau đấy hàng loạt kiểu máy bơm sâu hoàn thiện hơn xuất hiện. Khi khai thác thì những máy bơm này được đặt dưới đáy lỗ khoan và lúc chúng hoạt động dầu mỏ sẽ được nâng lên mặt đất. Tuy vậy lúc đầu việc sử dụng các bơm sâu trong thực tế đã vấp phải một khó khăn lớn. Đó là vì những máy bơm này được đặt sâu trong lòng đất nên chúng nhanh chóng bị làm bẩn và bị cát phủ kín tới mức phải ngừng hoạt động. Do nhược điểm đó mà một thời gian dài người ta không ưa dùng loại bơm này. Ngay đến năm 1913, nghĩa là sau gần nửa thế kỷ kể từ khi phát minh ra bơm sâu, mà cứ 100 tấn dầu mỏ khai thác vẫn có tới 95 tấn được lấy lên bằng cách mức. Đó là điều khiến các nhà khoa học phải suy nghĩ. Họ lại tìm tòi, nghiên cứu và cuối cùng những chiếc bơm sâu có bộ phận bảo vệ không cho cát và các chất bẩn khác chui vào đã ra đời. Loại bơm này đã nhanh chóng được sử dụng trong thực tế và ngày cũng như đêm chúng liên tục hoạt

động đưa kho của quý giá lên mặt đất. Cần phải nói thêm là trung bình mỗi ngày đêm một máy bơm có thể đưa lên được 10 tấn dầu mỏ cơ đấy!

Đội ngũ máy bơm ngày càng được hoàn chỉnh và bổ sung thêm. Chúng được sử dụng rất rộng rãi và dần át dần cách múc thùng thô sơ. Năm 1928 việc khai thác dầu mỏ bằng thùng chỉ còn chiếm 7 phần trăm mà thôi. Nhưng cho đến nay thì cả các máy bơm cũng không được trọng dụng mấy vì con người đã có cách khai thác tiện lợi và rẻ tiền hơn.

Ở sâu trong lòng đất, dầu mỏ bị nén dưới một áp suất rất lớn, vì thế lúc nào cũng sẵn sàng muốn thoát khỏi “gông cùm” để vọt lên mặt đất. Nhưng do căn nhà ở hay cái “cũi” nhốt nó kiên cố quá nên nó phải chờ cơ hội thuận tiện. Và dịp may mắn đó đã đến: khi các lỗ khoan khai thác đạt tới vỉa dầu thì lập tức dầu mỏ theo đó mà vọt lên, tạo thành những giếng phun rất mạnh. Có khi vòi phun cao tới 150 mét. Hiện tượng đó được sử dụng để khai thác dầu mỏ. Muốn thế ngay khi dầu mỏ lên tới mặt đất người ta lại lập tức tóm lấy nó và tổng vào “cái cũi” mới. Đó là các ống dẫn dầu và bể chứa. Nhưng công việc ấy không phải đơn giản.

Vừa thoát khỏi sự đè nén ở dưới đất, dầu mỏ phun lên rất mạnh. Nó không dễ dàng để cho ta tổng vào “cũi” mới. Bởi vậy trước kia khi tới các khu khai thác dầu mỏ ta sẽ thấy các tia “nước” đen phun lên liên tục và tự do chảy lên láng trên mặt đất. Đó là vì trình độ kỹ thuật còn non yếu, phương tiện làm việc thô sơ nên không thể hãm được tốc độ phun cũng như không thể bắt dầu mỏ chảy vào các bể chứa được. Dầu mỏ phun tự do bắn tung tóe ra xung quanh giếng phun xa tới hàng mấy trăm mét. Nó thấm vào đất, bay hơi hay chảy đi chỗ khác phí không biết bao nhiêu mà kể. Có giếng phun chỉ trong một ngày đêm đã đổ đi tới hàng nghìn tấn dầu, có giếng phun trong một tháng đã bỏ phí gần một trăm nghìn tấn. Người ta đã tính là chỉ riêng một vùng dầu mỏ của nước Nga trong năm 1887, các giếng phun đã đưa lên mặt đất hơn 1 triệu tấn dầu mỏ nhưng phải tới một nửa số đó bị bỏ phí. Đó thật là một sự lãng phí quá mức. Nhưng không phải chỉ có thế. Dầu mỏ phun lên tự do, tràn ngập trên mặt đất là nguyên nhân gây ra những vụ cháy lớn. Các vụ cháy này thật là khủng khiếp. Có nơi ngọn lửa bốc cao tới hàng trăm mét và cháy ròng rã hàng tháng trời, giết chết người, thiêu hủy nhà cửa, máy móc. Ngọn lửa có khi mạnh tới mức làm chảy cả các mái nhà và vật dụng bằng kim loại. Người ta đã thống kê được là trong vòng 15 năm từ 1894 đến 1909, ở một vùng dầu mỏ của Nga đã có tới 400 đám cháy, thiêu hủy hàng triệu tấn dầu mỏ, phá hủy hàng trăm máy móc và thiết bị.

Khai thác bằng giếng phun nguy hiểm như vậy đấy. Thế nhưng người ta vẫn “mê” phương pháp này vì nó rất tiện lợi và có năng suất cao. Trong một ngày đêm nó có thể cho tới 400 - 500 tấn dầu mỏ hay nhiều hơn nữa. Nhưng chả lẽ cứ chịu mãi tình trạng lãng phí quá nhiều và cực kỳ nguy hiểm thế sao? Các nhà khoa học, các kỹ sư và công nhân khai thác dầu mỏ không chịu bó tay. Họ lại đổ công sức vào việc nghiên cứu tìm tòi để hoàn thiện phương pháp khai thác bằng giếng phun. Hiện nay nếu bạn có dịp đi thăm khu vực khai thác dầu mỏ, bạn sẽ thấy là các tia dầu mỏ phun từ dưới đất lên không còn tự do và tùy tiện như trước nữa. Người ta đã có cách làm cho nó chậm lại và hướng nó vào ống dẫn để đi tới bể chứa. Còn các vụ cháy thì hẳn hừu lắm mới xảy ra. Tuy nhiên cho tới nay, mặc dù trình độ kỹ thuật đã rất cao, vẫn có trường hợp dầu mỏ không chịu chui vào “cũi”, mới do con người dựng lên. Nó tự do phun tung tóe ra ngoài. Nhưng những trường hợp ấy không nhiều lắm.

Vậy thì dầu mỏ cứ phun mạnh lên như thế cho đến lúc hết hay sao? Không phải! Lúc đầu dầu mỏ phun lên rất mạnh, sau đấy yếu dần và cuối cùng ngừng hẳn. Đã hết dầu rồi chẳng? Cũng không phải! Dầu mỏ còn rất nhiều trong vỉa nhưng do áp suất giảm nên nó không phun được lên nữa. Khi đó để tiếp tục khai thác cần phải dùng các máy bơm để hút dầu ra. Thế nhưng sẽ đến lúc cả máy bơm cũng trở nên vô dụng. Dầu mỏ trong vỉa vẫn còn nhiều. Chẳng lẽ lại chịu bỏ ư? Các nhà khoa học đã hoàn thiện phương pháp duy trì áp suất cao không đổi trong các vỉa dầu bằng cách bơm nước vào đó qua những lỗ khoan tăng áp lực. Khi đó dầu mỏ lại tiếp tục phun lên đều đặn qua các lỗ khoan khai thác.

Những phương pháp khai thác dầu mỏ ngày càng được hoàn thiện hơn. Nhưng có điều là ngay cả những phương pháp hiện đại nhất cũng bắt buộc phải để lại trong vỉa từ 20 đến 80 phần trăm dầu mỏ. Vì không có cách nào lấy lên được nữa. Do đó một nhiệm vụ nặng nề và vô cùng quan trọng được đặt ra cho các nhà khoa học, các kỹ sư và những người làm công tác khai thác là làm thế nào đây để có thể đưa được toàn bộ

kho tàng quý báu lên mặt đất. Chúng ta hy vọng rằng với bước tiến như vũ bão của khoa học, kỹ thuật, nhiệm vụ vinh quang đó sẽ nhanh chóng được thực hiện.

Chúng ta đã biết là dầu mỏ được con người sử dụng làm chất đốt từ rất lâu rồi. Khi ấy người ta lấy ngay dầu mỏ thô để thắp sáng hay đốt lò. Sau này khi kỹ thuật phát triển thì một lượng lớn dầu mỏ thô được dùng để đốt trong các lò đốt của nồi hơi, trong các động cơ đốt trong. Con người ưa thích dùng dầu mỏ hơn các chất đốt khác. Đó là do tính chất ưu việt của nó. Một ki-lô-gam dầu mỏ tỏa nhiệt mạnh gấp rưỡi một ki-lô-gam than đá tốt và gấp 7 lần một ki-lô-gam than bùn. Dầu mỏ lại rẻ hơn. Chi phí để khai thác một tấn dầu mỏ ít hơn một tấn than là 6 lần.

Nhưng ngay lúc mà dầu mỏ thô được sử dụng rộng rãi như vậy thì các nhà bác học đã lên tiếng kêu gọi không nên dùng dầu mỏ một cách lãng phí quá. Bởi vì dầu mỏ là hỗn hợp của vô số hy-đrô-các-bon có ích, cho nên không những nó là nguồn cung cấp các loại chất đốt khác nhau mà còn là nguyên liệu vô giá cho công nghiệp hóa chất. Do đấy dùng dầu mỏ thô thì cũng chẳng khác gì cho tiền vào lò đốt đi vậy! Cũng từ đó nhiều người có định lấy ra từ dầu mỏ những sản phẩm có lợi hơn chính bản thân nó để phục vụ cho những yêu cầu khác nhau của khoa học, kỹ thuật và đời sống.

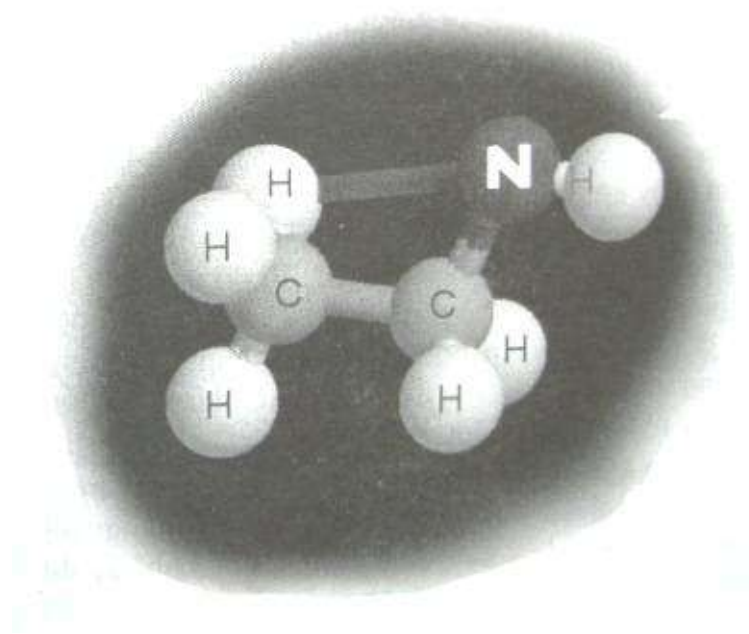
Ý định đó được thực hiện trong các phòng thí nghiệm. Người ta đã tiến hành chưng cất dầu mỏ. Từ dầu mỏ thô nhận được một chất lỏng màu vàng nhạt dùng để pha chế thuốc, còn bã đen đặc quánh thì bỏ đi. Năm 1745, lần đầu tiên trên thế giới một thiết bị công nghiệp để chưng cất dầu mỏ đã được xây dựng ở một vùng hẻo lánh thuộc miền bắc nước Nga. Tại đây người đốc công thông minh và khéo tay Phê-đo Pri-a-nốp đã lấy từ dầu mỏ một chất lỏng dùng để thắp sáng. Chất lỏng này chẳng bao lâu đã nổi tiếng ở Mát-xcơ-va và Pê-téc-bua. Tuy nhiên, do đường sá đi lại khó khăn, nhà máy lại ở xa các khu dân cư và những trung tâm công nghiệp, cũng như do các điều kiện khí hậu khắc nghiệt mà việc khai thác và chế biến dầu mỏ ở miền bắc nước Nga lúc đó phát triển rất kém, nên việc kinh doanh bị thua lỗ và cuối cùng Pri-a-nốp, vì không đủ tiền đóng thuế, đã bị đi tù...

Kỹ thuật chưng cất được hoàn chỉnh hơn ở nhà máy của ba anh em Đu-bi-nin, xây dựng năm 1823 tại một thành phố thuộc Cáp-ca-dơ. Tuy vậy, thiết bị chưng cất của họ còn rất đơn giản. Nó gồm một cái nồi kín, trên vung có gắn một ống xoắn ruột gà, ống này đi đun sôi. Hơi thoát ra theo ống xoắn ruột gà, gặp lạnh ngưng tụ lại thành một chất lỏng trong suốt chảy vào thùng chứa. Với thiết bị này lử 40 thùng dầu mỏ, thô sẽ thu được 16 thùng chất lỏng trong suốt, 4 thùng bị mất đi trong quá trình chưng cất, còn 20 thùng ở lại trong nồi dưới dạng một chất lỏng màu đen, đặc. Như vậy là lần đầu tiên những người thợ tài giỏi và khéo léo của nước Nga đã giải quyết thành công một nhiệm vụ mới mẻ trong việc chế biến dầu mỏ. Họ đã tạo ra một cuộc chia tay của họ hàng hy-đrô-các-bon dầu mỏ thành hai nhóm. Nhóm thứ nhất là chất lỏng trong suốt có tên là dầu hỏa. Nhóm thứ hai là chất lỏng đặc màu đen, được gọi bằng một từ Ả-rập là “mác-du-lát”, có nghĩa là cặn bã. Sau đó từ này dần dần biến đổi thành cái tên “ma-dút” mà chúng ta thường nghe nói.

Mặc dù thiết bị của anh em Đu-bi-nin rất đơn giản và chỉ cho phép lấy từ dầu mỏ ra hai chất lỏng là dầu hỏa và ma-dút, nhưng nguyên tắc hoạt động của nó và bản thân công việc ấy đã vượt xa mức độ phát triển của kỹ thuật chế biến dầu mỏ thời bấy giờ. Tới năm 1832 ở Đức và sau đó năm 1848 ở Anh, năm 1850 ở châu Mỹ người ta mới tách được dầu hỏa từ dầu mỏ. Sơ đồ thiết bị của anh em Đu-bi-nin đã là cơ sở để xây dựng nên các nhà máy chưng cất dầu mỏ đầu tiên ở châu Âu và châu Mỹ. Có thể nói sự thành lập nhà máy của anh em Đu-bi-nin là điều báo trước cho một thời đại mới trong lịch sử chưng cất dầu mỏ.

Với kỹ thuật chưng cất trước đây người ta mới chỉ có thể phân dầu mỏ ra thành dầu hỏa và ma-dút. Nhưng chúng ta đã biết dầu mỏ là hỗn hợp phức tạp của nhiều hy-đrô-các-bon có tính chất khác nhau. Vậy làm thế nào để có thể lấy được những hy-đrô-các-bon đó ra khỏi hỗn hợp của chúng? Các nhà hóa học đã đảm nhiệm công việc ấy. Họ nhận thấy nhiệt độ sôi của những hy-đrô-các-bon khác nhau và chính sự khác nhau ấy là cơ sở cho việc phân chia dầu mỏ thành các sản phẩm khác nhau khi chưng cất. Anh em Đu-bi-nin trước kia chưa hiểu điều đó, kết quả của họ là do sự mò mẫm, tìm tòi mà có. Ngày nay dựa vào sự hiểu biết về tính chất và thành phần của dầu mỏ, người ta đã xây dựng các thiết bị cho phép phân chia dầu mỏ ra thành những nhóm hy-đrô-các-bon khác nhau. Thiết bị hiện đại để chưng cất dầu mỏ, gồm có một lò ống dài đến hàng nghìn mét hay hơn nữa, nhiệt độ có thể đạt tới hàng nghìn độ và một tháp tinh luyện hình trụ đường kính từ 3 đến 7 mét và cao gần 40 mét. Dầu mỏ được bơm liên tục vào lò ống và sau khi ra khỏi lò này hơi dầu mỏ được dẫn theo ống dẫn vào đáy tháp tinh luyện. Tháp tinh luyện có nhiệm vụ tách những hy-đrô-các-bon của dầu mỏ thành các nhóm riêng biệt, đồng thời chuyển chúng từ trạng thái hơi sang trạng thái lỏng. Thế là nhờ thiết bị này người ta lại tạo ra một cuộc chia tay nữa giữa các anh em hy-đrô-các-bon và ở đây không phải chỉ có hai nhóm dầu hỏa và ma-dút mà là một loạt nhóm: ét-xăng, li-grô-in, dầu hỏa, nhiên liệu đi-ê-den, các loại dầu mỡ khác nhau và nhiều sản phẩm khác.

Cuộc chia tay không hẹn ngày gặp lại nhưng đã diễn ra một cách êm thấm và các nhóm hy-đrô-các-bon vui vẻ lên đường làm nhiệm vụ vinh quang là phục vụ con người.



Sau khi chia tay, các hy-đrô-các-bon thực sự bước vào cuộc sống riêng. Chúng chịu đựng những số phận chìm nổi khác nhau và có những lịch sử khác nhau.

Đầu tiên phải kể đến chất lỏng nhẹ, dễ cháy. Đó là ét-xăng. Cuộc sống của anh ta lúc đầu thật là chật vật. Bởi vì hầu như suốt gần 100 năm không những anh ta không được con người sử dụng mà còn bị coi là một trong số những phế liệu nguy hiểm của việc chưng cất dầu mỏ. Do đấy các nhà công nghiệp dầu mỏ tìm mọi biện pháp để tống khứ anh ta đi. Người ta đã lén lút thải ét-xăng xuống biển. Nhưng biện pháp này cũng không yên chuyện, vì anh ta đã gây ra những tai họa lớn cho người đánh cá. Đó là những đám cháy trên biển do vô ý hay tình cờ để tàn lửa rơi đúng vào nơi có ét-xăng. Vì thế việc đổ ét-xăng xuống biển bị cấm đoán rất nghiêm ngặt. Từ đó người ta lại ngừng cách đào các hố đặc biệt để đổ ét-xăng xuống, rồi đốt đi. Tuy nhiên ngay cả biện pháp này cũng không tránh khỏi tai họa, ấy là chưa kể những phí tổn rất lớn phải bỏ ra để đào hố.

Lượng ét-xăng thì ngày một nhiều do sự phát triển của công nghiệp chế biến dầu mỏ. Vậy thì giải quyết bằng cách nào bây giờ? Tình trạng “nguy cấp” ấy đã bắt buộc các nhà công nghiệp phải bỏ ra một số tiền lớn để tổ chức những cuộc thi tìm biện pháp trừ khử ét-xăng tốt nhất. Và thế là từ nhiều nơi các nhà phát minh tới tập trình bày những dụng cụ và máy móc khác nhau cho phép đốt ét-xăng một cách có ích và tiện lợi nhất. Nhưng một thời gian rất dài người ta vẫn chưa giải quyết được gì hơn cả. Mãi cho tới khi động cơ đốt trong ra đời thì nhiệm vụ khó khăn đó mới được giải quyết và cũng từ đấy anh chàng ét-xăng mới mở mày mở mặt ra được. Vậy thì ét-xăng có đáng phải ghét bỏ như trước kia người ta đã làm không? Hoàn toàn không! Ét-xăng là một nhóm của những hy-đrô-các-bon nhẹ, có rất nhiều công dụng trong thực tế. Khi bạn nhìn trên đường phố thấy những chiếc ô tô, mô tô hoặc những chiếc máy kéo chạy âm ầm hay nhìn lên bầu trời thấy những chiếc máy bay lao vun vút chắc bạn hiểu rằng chúng chạy được, bay được là nhờ có ét-xăng. Hiện nay những máy móc “ăn” ét-xăng có khắp nơi trên thế giới và đông đúc đến mức không thể đếm xuể được nữa...

Nếu đem ét-xăng ra chưng cất lại một lần nữa ta sẽ nhận được ét-xăng nhẹ. Chất này đôi khi được dùng trong y học, nhưng phần lớn nó được dùng cho mục đích khác. Nếu bạn có dịp tới thăm các xí nghiệp mỹ phẩm bạn sẽ thấy đâu đó thoang thoảng mùi thơm của hoa lan, hoa hồng, hoa nhài v.v... Bạn sẽ ngạc nhiên mà tự hỏi: “quái lạ, chả nhẽ trong xí nghiệp lại trồng được nhiều loại hoa thế ư?” Đó là mùi thơm của các tinh dầu. Đa số tinh dầu này hiện nay nhận được bằng phương pháp hóa học từ những hy-đrô-các-bon dầu mỏ hay được rút ra từ các loại hoa. Nhưng làm cách nào để lấy được tinh dầu từ hoa? Người ta dùng phương pháp chiết, mà chất dùng để chiết tinh dầu chính là ét-xăng nhẹ, ét-xăng nhẹ còn được dùng để chiết nhiều loại dầu thảo mộc như dầu hướng dương, bông, mù tạt... Những loại dầu này trước kia chỉ lấy được bằng cách ép các hạt trên những máy ép riêng.

Nhưng như vậy thì trong khô dầu còn lại khá nhiều dầu bị bỏ phí. Nhờ cách chiết bằng ét-xăng nhẹ mà nâng cao được hiệu suất lấy dầu từ hạt ra, nghĩa là không cần phải mở rộng diện tích gieo trồng các cây có dầu mà vẫn đạt được việc nâng cao sản lượng các sản phẩm cần thiết cho công nghiệp. Dùng ét-xăng nhẹ người ta đã chiết được dầu từ xương các động vật. Dầu này rất cần để bôi trơn những dụng cụ và máy móc chính xác.

Ngoài ra các loại ét-xăng khác nhau còn được dùng trong công nghiệp cao su, keo dán, sơn và nhiều mục đích khác.

Kể ra câu chuyện về cuộc đời chàng ét-xăng tới đây có thể chấm dứt được rồi. Song, còn một vấn đề mới mẻ và hấp dẫn về anh ta mà nếu không nói hết, e rằng cũng chưa thật đầy đủ.

Khi bạn nhìn thấy chiếc đầu máy xe lửa kéo theo hàng dãy toa thùng chứa ét-xăng chạy bằng đường

đường sắt, chắc bạn sẽ nghĩ rằng công việc vận chuyển ét-xăng là đơn giản lắm phải không? Nhưng thực tế lại không đơn giản như bạn tưởng đâu. Trước hết những toa thùng chứa ấy sau khi giao hết ét-xăng cho nơi yêu cầu rồi thì lúc trở về sẽ chẳng chở được cái gì nữa. Một chuyến đi không như thế sẽ gây ra bao nhiêu tổn kém. Nếu người ta đóng ét-xăng vào các toa chở hàng bình thường thì việc chuyên chở sẽ rẻ đi rất nhiều. Nhưng tiếc thay, ta không thể đổ ét-xăng vào các toa xe lửa được. Việc chuyên chở còn gây ra lãng phí rất nhiều ét-xăng. Người ta đã tính rằng khi giao được cho người tiêu thụ 2.000 tấn xăng thì số xăng hao hụt lên tới 48,2 tấn. Còn khi bảo quản thì sao? Ở các kho xăng, ét-xăng không ngừng bay hơi qua các van bảo hiểm, gây ra lãng phí rất lớn. Ấy là chưa kể hỗn hợp của hơi xăng và không khí thường nổ mạnh và dễ gây ra những đám cháy lớn. Vậy thì có thể biến ét-xăng thành một chất rắn, chuyên chở thuận tiện, khó bắt lửa hơn và khi nào cần thiết lại có thể biến đổi lại thành ét-xăng lỏng được không? Ý nghĩ thú vị và hấp dẫn ấy đã được thực hiện: ét-xăng rắn đã ra đời. Nhưng bạn đừng có nghĩ rằng đó là ét-xăng đông đặc, vì nó chỉ rắn lại ở âm 60 độ thôi. Vậy ét-xăng rắn là gì? Nhìn bề ngoài đó là những thỏi màu trắng hay vàng, khá nhẹ, thoang thoang mùi ét-xăng và khi ấn bên rìa lát cắt sẽ có những tia ét-xăng chảy ra. Mỗi một thỏi là một khối chất rắn trong đó rất nhiều những ngăn nhỏ đựng các giọt ét-xăng. Lượng ét-xăng trong mỗi thỏi chiếm tới 95 phần trăm, còn chất rắn chỉ có 5 phần trăm thôi. Để dễ hiểu ta tạm hình dung nó như một tổ ong vậy. Những thỏi ét-xăng rắn này có thể xếp thành chồng lớn và giữ được lâu ở ngoài trời ngay cả dưới mưa mà không sợ bị mất ét-xăng chứa bên trong. Khi sử dụng rất tiện lợi. Chỉ cần châm diêm đốt là nó cháy ngay tức khắc và một thỏi chỉ nặng 10 gam cũng đủ đun sôi một lít nước. Còn muốn rút ét-xăng lỏng ra thì chỉ việc nén mạnh lên các thỏi. Khi ấy những ngăn đựng ét-xăng sẽ vỡ tung ra và ét-xăng trong đó chảy ra hết như ta vắt một múi cam vậy.

Bây giờ thì chúng ta có thể yên tâm tạm biệt ét-xăng để đến với li-grô-in. Li-grô-in là sản phẩm nặng hơn ét-xăng một chút. Số phận anh ta cũng chẳng may mắn gì hơn ét-xăng. Bởi vì khi ét-xăng bị người ta tổng xuống biển hay đốt dưới hố thì phần lớn li-grô-in cũng bị tổng khứ theo. Ngày nay li-grô-in được tách ra thành một sản phẩm độc lập và được sử dụng làm nhiên liệu mô-tơ, làm chất để hòa tan cao su, nhựa rải đường và các loại sơn dầu. Từ li-grô-in qua sự chế biến cần thiết sẽ nhận được một chất rất cần thiết cho việc sản xuất da nhân tạo, các loại sản phẩm và chất màu khác nhau v.v... Ta lại tạm biệt li-grô-in để đến với một sản phẩm khá gần gũi với chúng ta. Đó là dầu hỏa. Dầu hỏa đã gặp may hơn các bạn của nó. Ngay từ khi ra đời dầu hỏa đã được con người sử dụng để thắp sáng. Chính vì vậy nó còn có một cái tên nữa là chất sinh ra ánh sáng. Điều đó quả không ngoa. Vì một thời gian rất dài đèn dầu hỏa đã từng tỏa sáng trên những đường phố và quảng trường, trong các xưởng máy và rạp hát, ở các xóm thợ hay nhà dân... Đèn dầu hỏa cũng có một lịch sử lý thú. Các bậc đàn anh của đèn dầu hỏa có hình dạng tựa như cái chai hay cái ấm mà bậc đèn thì được lồng qua vôi của chúng. Còn chất lỏng dùng để thắp thì chưa phải là dầu hỏa đâu mà là dầu mỏ, dầu thực vật, mỡ động vật. Nhưng những ngọn đèn như vậy không sáng mấy mà lại nhiều khói. Để làm cho đèn sáng hơn, người ta đã cải tiến kết cấu của nó. Tuy vậy, về căn bản cũng không hơn gì. Tại sao thế? Một trong những nguyên nhân quan trọng là tất cả những chất lỏng được dùng để thắp lúc đó “leo” lên bậc đèn rất kém. Chỉ khi dầu hỏa xuất hiện, vấn đề mới được giải quyết tận gốc rễ. Dầu hỏa có cái tài “leo trèo”, lên bậc đèn rất giỏi. Nó có thể leo tới độ cao từ 150 cho tới 200 mi-li-mét. Tính chất đó đã cho phép người ta tạo ra những cái đèn sáng và khá tiện lợi. Nhưng không phải ngay khi ra đời đèn dầu hỏa đã hoàn chỉnh ngay đâu. Để có thể bán được nhiều dầu hỏa, các nhà công nghiệp đã không tiếc tiền tổ chức nhiều cuộc thi hoàn thiện kết cấu của đèn, nhằm có được một cây đèn vừa sáng, ít khói, vừa tiện lợi và gọn nhẹ. Thế nhưng mãi tới năm 1883 mới có được một kiểu đèn hoàn chỉnh mà hiện nay chúng ta còn gặp ở những nơi chưa có điện.

Dầu hỏa từ lâu đã nổi tiếng là chất lỏng “luồn lọt”. Đặc tính thú vị ấy của nó đã được một nhà văn Anh mô tả trong truyện ngắn hài hước “Ba người trên con thuyền không kể con chó”. Ông viết:

“Tôi chưa bao giờ thấy một chất nào lại thấm mạnh như dầu hỏa. Chúng tôi để nó tận mũi thuyền thế mà nó mò tới tận buồng lái và thấm ướt tất cả con thuyền cũng như mọi vật trên đó. Nó loang ra toàn bộ con

sông, nhìn tựa như một bức tranh sơn thủy và nó đầu độc cả bầu không khí. Ngọn gió đầu hỏa khi thì thổi từ phía đông lại, khi thì thổi từ phía tây tới, và cũng có khi đó là ngọn gió bắc hay có thể là cả ngọn gió nồm. Nhưng dù nó bay từ vùng Bắc cực đầy tuyết tới hay nó được sinh ra trong những bãi sa mạc cát trắng thì lúc nào nó cũng bám lấy chúng tôi và làm cho chúng tôi tắm mình trong hương vị của dầu hỏa.

Dầu hỏa đó càng ngày càng loang đi xa hơn, làm xấu cả buổi hoàng hôn. Ngay ánh trăng cũng hình như bị mờ đi bởi dầu hỏa... Để tự giải thoát khỏi dầu hỏa, chúng tôi đã bỏ con thuyền lại ở cạnh chiếc cầu và đi bộ vào thành phố, nhưng nó vẫn đeo đẳng theo chúng tôi. Toàn bộ thành phố tràn ngập mùi dầu hỏa”.

Dầu hỏa có thể lọt qua được mọi nơi, ngay cả những lỗ vô cùng nhỏ. Người ta sử dụng tính chất đó trong việc kiểm tra kỹ thuật. Để phát hiện những vết rạn nứt rất bé trong mối hàn hay chi tiết kim loại, người ta bôi phấn khô ở một phía của mối hàn, còn phía kia thì tắm đầy dầu hỏa. Sau từ 5 đến 7 phút, dầu hỏa sẽ chui qua lỗ nhỏ trong kim loại, tạo nên vết dầu ở phía được bôi phấn.

Nhưng dầu hỏa không phải chỉ làm được ngần ấy công việc. Với kỹ thuật chế biến dầu mỏ, ngày nay người ta đã nhận được nhiều loại dầu hỏa để chạy máy kéo, để chạy các động cơ của những máy bay phản lực hiện đại. Nên có thể nói nếu không có dầu hỏa sẽ không có những chuyến bay của các máy bay phản lực, kể cả những máy bay khổng lồ nổi tiếng “TU-104”, “TU-114”, “IL-18” v.v... Lượng lớn dầu hỏa còn đi về nông thôn phục vụ đặc lực cho nông nghiệp. Nó làm chạy các máy kéo và các loại động cơ khác nhau. Một lượng không ít dầu hỏa dùng để chạy các động cơ của tàu biển và tàu sông, để đốt hàng triệu các bếp và đèn dầu hỏa. Dầu hỏa còn là nguồn nguyên liệu không thể thay thế được để sản xuất dầu mau khô và nhiều sản phẩm khác.

Bây giờ chúng ta hãy tìm hiểu về số phận long đong của anh chàng ma-dút. Chắc bạn còn nhớ, khi chưng cất trực tiếp dầu mỏ, trong nồi cất sẽ còn lại một chất lỏng đặc, màu đen. Đó là ma-dút. Anh chàng ma-dút cũng như ét-xăng bị tổng khứ đi Trong những bản báo cáo về sự hoạt động của các nhà máy chế biến dầu mỏ thời kỳ 1870 - 1876 cũng như trong các cuốn sách kế toán của những nhà công nghiệp lúc bấy giờ còn ghi lại những chi phí lớn lao cho công việc “thủ tiêu” ét-xăng và ma-dút. Mà lượng ma-dút thì đâu có phải ít.

Trong các nhà máy chế biến dầu mỏ đầu tiên thì gần như một nửa số dầu mỏ đem chế biến chuyển thành cặn bã ở dạng ma-dút. Người ta đã cố gắng tìm cách sử dụng ma-dút, như để bôi trơn trục xe ngựa, nhưng đáng tiếc là chi phí để đưa nó đến thị trường lại cao hơn cả số tiền thu được khi bán nó. Ý định dùng ma-dút để đốt trong các lò của nồi hơi cũng không đưa tới kết quả gì vì nó tỏa nhiệt kém lại nhiều muội. Vì thế lúc đó các nhà công nghiệp dầu mỏ thấy biện pháp tốt nhất là đem đốt ma-dút trong các khe núi hay thung lũng gần nhất. Nhưng các nhà khoa học không thể nào thỏa mãn với biện pháp tiêu cực ấy. Họ không ngừng tìm kiếm những phương pháp cho phép sử dụng ma-dút một cách hợp lý. Mãi tới năm 1880, một thiết bị hoàn thiện sử dụng ma-dút làm nhiên liệu mới ra đời và cũng từ đó người ta mới sử dụng ma-dút một cách có ích và đã xếp ma-dút ngang hàng với những loại nhiên liệu tốt dùng cho nồi hơi. Nhưng ma-dút không phải chỉ được sử dụng cho nồi hơi mà nó còn dùng để chạy các động cơ trên tàu biển và tàu sông. Việc sử dụng ma-dút làm nhiên liệu đã làm tăng trọng tải hữu ích của tàu do sự giảm nhẹ trọng lượng nhiên liệu. Người ta đã tính rằng hai tàu cùng dùng một lượng nhiên liệu như nhau thì tàu chạy bằng ma-dút đi được xa hơn tàu chạy bằng than đá là 50 phần trăm. Ngoài ra việc sử dụng ma-dút còn làm giảm nhẹ lao động cho những người coi lò trên các tàu đi biển hay sông.

Ngày nay, ma-dút chiếm một trong những vị trí hàng đầu về nhiên liệu. Người ta đốt nó trong các lò của nhà máy luyện kim khi nấu gang, thép; đốt nó trong những phân xưởng rèn, cán, trong các nhà máy điện v.v... Có thể nói không có ma-dút sẽ không thể có tự động hóa, cơ khí hóa sản xuất cũng như mọi tiến bộ về mặt kỹ thuật. Nhưng giá trị của ma-dút không phải chỉ có thế. Những thành tựu mới của kỹ thuật chế biến ma-dút đã cho phép sản xuất vô số loại dầu mỡ sử dụng trong mọi ngành công nghiệp, trong đời sống, trong y học, trong thương phẩm và ngay cả trong công nghiệp thực phẩm. Hàng loạt loại dầu mỡ thu được

khi chế biến ma-dút như dầu xô-la, dầu máy, dầu nhờn ô tô, dầu xy-lanh, dầu cọc sợi v.v... đóng một vai trò vô cùng to lớn trong sự phát triển của kỹ thuật. Thiếu dầu mỡ thì bánh xe của những chiếc xe bò không thể quay được, thiếu dầu mỡ thì những máy móc hiện đại phức tạp không thể hoạt động được. Dầu mỡ đã che chở cho các bộ phận máy móc khỏi bị hư mòn, làm nguội chúng khi hoạt động, làm giảm chi phí năng lượng v.v... Cho nên chất lượng dầu mỡ quyết định khả năng làm việc và tuổi thọ của máy móc, thiết bị. Có thấy rõ vai trò to lớn của dầu mỡ đối với khoa học, kỹ thuật ta mới hiểu được hết vì sao ngày nay ma-dút lại chiếm một vị trí xứng đáng trong nền kinh tế quốc dân. Chắc rằng theo nhịp điệu phát triển cực kỳ nhanh chóng của khoa học, kỹ thuật, giá trị của ma-dút sẽ ngày càng được nâng cao hơn nữa.

Chúng ta chấm dứt phần này đây. “Cuộc sống” của những sản phẩm dầu mỏ như ét-xăng, dầu hỏa, li-grô-in, ma-dút đang vô cùng tốt đẹp. Một chân trời mới với nhiều điều kỳ lạ hơn đang chờ đợi chúng...

Từ lâu người ta đã biết ma-dút gồm những hy-đrô-các-bon nặng mà phân tử của chúng có từ 16 đến 20 nguyên tử các bon hay nhiều hơn nữa. Đây là các phân tử ốc-ta-đê-can có 18 nguyên tử các-bon và 38 nguyên tử hy-đrô, là các phân tử he-xa-đê-can có 16 nguyên tử các-bon và 34 nguyên tử hy-đrô. Để dễ hình dung ta hãy coi những phân tử này như các sợi dây xích mà mỗi nguyên tử các-bon nằm trong một mắt xích. Như vậy phân tử he-xa-đê-can chẳng hạn sẽ là một sợi dây xích gồm có 16 mắt xích. Trong khi ấy người ta cũng được biết là ét-xăng, dầu hỏa và một số sản phẩm nhẹ khác của dầu mỏ gồm những hy-đrô-các-bon mà phân tử của chúng có từ 6 đến 10 nguyên tử các-bon. Đó là ốc-tan có 8 nguyên tử các-bon và 18 nguyên tử hy-đrô, là ốc-ty-len có 8 nguyên tử các-bon và 16 nguyên tử hy-đrô v.v.. Đây là các dây xích có số mắt xích ít hơn. Nhưng nếu chú ý một tí ta sẽ nhận thấy rằng khi cộng số nguyên tử các-bon của ốc-tan và ốc-ty-len, $8+8=16$, và cộng số nguyên tử hy-đrô của chúng lại, $18+16=34$, thì những con số này trùng với số nguyên tử các-bon và hy-đrô của phân tử he-xa-đê-can. Từ sự trùng lặp ấy một ý nghĩ táo bạo được đặt ra: có thể bằng một cách nào đấy “chặt” đứt các dây xích dài thành các đoạn ngắn hơn, như “chặt” he-xa-đê-can thành ốc-tan và ốc-ty-len được không? Nếu được thì nghiêm nhiên từ ma-dút ta có thể dễ dàng có được ét-xăng, dầu hỏa v. v... Nhưng biết dùng cách nào? Các nhà khoa học đã giải quyết được công việc khó khăn ấy. Họ nghĩ tới việc “chặt” bằng thanh kiểm lửa. Và đây là thí nghiệm của họ: Lấy một miếng he-xa-đê-can (nên nhớ rằng trong những điều kiện thường he-xa-đê-can là một chất rắn) cho vào một bình thủy tinh rất bền, đậy kín lại rồi đun nóng tới 100 - 150 độ. Cái gì đã xảy ra? Chẳng có gì cả! Miếng he-xa-đê-can nóng chảy chuyển thành chất lỏng, nhưng sau khi để nguội đến nhiệt độ ban đầu thì nó lại trở về trạng thái rắn. Nghĩa là vẫn anh chàng he-xa-đê-can đấy thôi! Kiểm lửa không chặt nổi ư?

Các nhà bác học suy nghĩ: lẽ nào lại thế nhỉ? Và thế là thí nghiệm được tiến hành lại: người ta đun bình đựng he-xa-đê-can lên tới 450 - 500 độ. Khi đó he-xa-đê-can lúc đầu nóng chảy, sau dần dần bay hơi. Nếu cứ duy trì nhiệt độ này và áp suất 10-15 át-mốt-phe trong một thời gian nhất định thì khi làm lạnh ta sẽ thấy ở trong bình một chất lỏng trong suốt. Chất gì thế? Người ta lập tức gửi đi phân tích ở các phòng thí nghiệm chính xác nhất và hồi hộp chờ đợi... Kết quả thật đáng mừng: chất lỏng ấy là hỗn hợp của ốc-tan và ốc-ty-len, nghĩa là những hy-đrô-các-bon có trong thành phần của ét-xăng và dầu hỏa. Như vậy dự đoán của các nhà bác học hoàn toàn đúng đắn: tại áp suất cao và nhiệt độ cao, thanh kiểm lửa đã “chặt” đứt he-xa-đê-can thành hai phần. Nhưng không phải chỉ có he-xa-đê-can mới bị “chặt” ngắn đi như thế. Các phân tử hy-đrô-các-bon tại áp suất cao và nhiệt độ cao đều không thể tồn tại một cách bình thường được: chúng bị “chặt” ra thành các phần ngắn hơn. Vậy thì điều mà chúng ta mong muốn là chuyển ma-dút, một chất trước kia bị coi là cặn bã thành ét-xăng và dầu hỏa, là điều hoàn toàn có thể thực hiện được. Từ trong phòng thí nghiệm, quá trình “chặt” ngắn những phân tử hy-đrô-các-bon dài (mà người ta gọi theo tiếng Anh là quá trình crack-king) đã đi vào sản xuất. Ở đây quá trình sẽ xảy ra phức tạp hơn những điều ta vừa nói ở trên rất nhiều. Song cơ sở của nó đã được xây dựng chính từ những thí nghiệm nhỏ bé ấy.

Với việc phát minh ra phương pháp crack-king, con đường tiện lợi và rẻ tiền nhất sử dụng hợp lý ma-dút đã được quyết định. Thật khó mà nói hết được ý nghĩa hết sức to lớn của phát minh này đối với nền kinh tế quốc dân, đối với khoa học kỹ thuật. Chỉ một con số sau đây cũng đã nói lên được điều đó: hiện nay có tới gần hai phần ba tổng số ét-xăng sản xuất ra là theo phương pháp crack-king. Nhưng phương pháp crack-king không những chỉ áp dụng được cho ma-dút mà còn áp dụng cả cho dầu sô-la, li-grô-in và nhiều sản phẩm dầu mỏ khác. Nhờ vậy người ta đã có được vô số những sản phẩm khác nhau và nâng cao được chất lượng của chúng.

Khoa học càng phát triển, phương pháp crack-king càng hoàn chỉnh hơn và có nhiều cải tiến mới để đẩy mạnh tốc độ của quá trình, nâng cao hiệu suất sản phẩm. Một điều đáng chú là trong quá trình chế biến dầu mỏ bằng phương pháp crack-king, không những người ta thu được ét-xăng và những chất lỏng khác mà còn

được những chất khí gọi là khí crắc-kinh. Mỗi lít dầu mỏ cho từ 20 đến 170 lít khí. Bởi vậy khối lượng của chúng thật là khổng lồ. Đây là hy-đrô, mê-tan, ê-tan, ê-ty-len, prô-py-len Chúng là những phế liệu của quá trình sản xuất mà một thời gian rất dài người ta thường dùng để đốt. Nhưng đó không phải là cách sử dụng tốt. Trái lại, đó là một sự lãng phí đáng tiếc. Bởi vì những “phế liệu” ấy là những nguyên liệu quý báu của công nghiệp hóa học và có một ý nghĩa vô cùng to lớn đối với nền kinh tế quốc dân. Bạn muốn biết điều kỳ lạ ấy xin xem tiếp phần sau.

“NHỮNG GIỌT NƯỚC MẮT CỦA CÂY”

Nói đến cao su chắc hẳn bạn nào còn lạ lẫm nữa, bởi vì chúng ta gặp nó ở khắp mọi nơi. Từ chiếc lốp, chiếc săm ô tô, xe đạp, từ đôi dép, đôi giày đi mưa đến quả bóng, sợi dây, cái ống dẫn nước... tất cả đều bằng cao su. Nhưng tại sao người ta lại gọi nó là cao su mà không phải là một cái tên khác? Cao su là tiếng của người dân da đỏ châu Mỹ: “Cao” là cây và “u-chu” là chảy, khóc; “cao su” là nước mắt của cây. Thực vậy, cao su là nhựa, mủ của cây hê-vê-a chảy ra từ những vết cắt ở phía dưới thân cây. Quê quán của cây hê-vê-a là những vùng nhiệt đới của châu Mỹ. Ở châu Âu, lần đầu tiên người ta biết về cao su vào năm 1496, do những người tham gia vào cuộc thám hiểm lần thứ hai của Crít-xtốp Cô-lông trở về Tây Ban Nha kể lại. Họ kể lại rằng: “Trên đảo Ha-i-ti, chúng tôi thấy những quả bóng kỳ lạ. Chúng không phải được làm bằng giẻ rách và da như ở bên ta, mà bằng nhựa cây. Khi ném xuống đất, chúng nảy lên cao, tựa như có một sức mạnh nào đó tung lên vậy”. Nhưng nhân dân địa phương không chỉ dùng cao su làm bóng chơi mà họ còn làm nhiều vật dụng khác nhau như giày, bút tất, áo khoác, chai v. v... Tuy nhiên việc khai thác cũng như chế biến cao su lúc đó còn rất thô sơ và chưa hoàn hảo. Mãi cho tới giữa thế kỷ 19, kỹ thuật chế biến cao su mới đạt được thành tựu lớn cho phép sử dụng nó trong công nghiệp. Cũng từ đó yêu cầu về cao su càng ngày càng tăng, đặc biệt là từ khi xuất hiện công nghiệp ô tô, việc thắp sáng bằng điện và chế tạo cơ khí.

Thế nhưng ngay đến đầu thế kỷ 20, nguồn cung cấp cao su duy nhất mới chỉ có nước Bra-xin mà thôi. Bọn chủ của những khoảng rừng mênh mông, chỉ chút những cây hê-vê-a dại đã đặt ra những hình phạt rất nghiêm ngặt đối với việc đem cây hê-vê-a đi trồng nơi khác. Chúng muốn độc quyền sản xuất cao su. Trước tình hình ấy chính phủ Anh quyết định hành động một cách bất hợp pháp, nghĩa là tìm cách lấy cắp. Năm 1875, nhà thực vật học kiêm gián điệp Vích-hem đã mang được về Anh 70.000 hạt cây cao su và vì thế đã được chính phủ tặng huân chương và danh hiệu nam tước. Những cây cao su non ươm trong các vườn thực vật ở nước Anh được mang đi trồng ở Xri-lan-ca. Sau đó những đồn điền cao su lần lượt xuất hiện ở In-đô-nê-xi-a, Việt Nam, Mi-an-ma, Công-gô v.v...

Từ các đồn điền cao su mênh mông, bạt ngàn của nhiều nước, cao su được cung cấp ra thị trường. Thế nhưng số lượng cao su khai thác dù tăng như thế nào đi nữa cũng không sao đáp ứng nổi yêu cầu phát triển vô cùng mạnh mẽ của ngành hàng không, ngành vận tải bằng ô tô cũng như những lĩnh vực khác của kỹ thuật hiện đại. Vì chỉ để làm một chiếc lốp ô tô “Zil-156” cũng đã cần tới gần 35 ki-lô-gam cao su, mà muốn có được lượng cao su này thì phải đòi hỏi từ 12 đến 18 cây hê-vê-a cung cấp trong suốt... một năm. Còn toàn bộ một chiếc ô tô cần gần 240 ki-lô-gam cao su, một chiếc máy bay cần gần 800 ki-lô-gam và một tàu biển hiện đại cần tới 70 tấn cao su. Hiện nay trên thế giới có không biết bao nhiêu xe tăng, ô tô, máy bay, tàu biển... Vậy thì phải có bao nhiêu cây hê-vê-a mới cung cấp đủ cao su? Kỹ thuật càng phát triển, tình trạng thiếu cao su ngày càng nghiêm trọng, đặc biệt là đối với những nước không trồng được cao su. Tình trạng ấy bắt buộc người ta phải nghĩ tới việc chế tạo cao su bằng con đường nhân tạo.

Liên Xô, nhà nước xã hội chủ nghĩa đầu tiên trên thế giới, đã ở vào tình trạng thiếu cao su trầm trọng. Do đó không những hàng năm phải trả một số vàng rất lớn để mua cao su, mà các nước tư bản bất cứ lúc nào cũng có thể từ chối bán cao su. Việc đó không những đe dọa sự phát triển kinh tế mà còn đe dọa cả khả năng quốc phòng của Liên Xô nữa. Vì thế các nhà bác học Xô Viết đã cố gắng tìm trong số những thực vật nội địa những cây có chất cao su để thay thế cho cây cao su. Mặc dù sau này họ có tìm một số cây, nhưng tất cả những cây ấy đều không có giá trị công nghiệp. Bên cạnh đó các nhà bác học Xô Viết đã kiên trì tìm tòi phương pháp tổng hợp cao su nhân tạo. Và thành tựu xuất sắc đã đến với họ: ngày 18/12/1931 tại một công xưởng thí nghiệm ở Lê-nin-grát, theo phương pháp của viện sĩ Lê-bê-đép, người ta đã thu được mẻ cao su tổng hợp đầu tiên lấy từ rượu.

Thật khó mà nói hết được ý nghĩa cực kỳ to lớn của việc tổng hợp cao su bằng con đường nhân tạo đối với nền kinh tế cũng như đối với khoa học. Thế nhưng ngay lập tức lại xuất hiện một vấn đề không kém

phần khó khăn và phức tạp cần phải giải quyết, đó là lấy nguyên liệu gì để sản xuất rượu? Bởi vì để có được 400 - 450 ki-lô-gam cao su phải có một tấn rượu. Mà muốn có một tấn rượu phải tốn rất nhiều khoai tây, củ cải đường hay các nông sản khác. Vậy thì muốn có nhiều cao su con người sẽ còn gì để mà ăn nữa? Các nhà bác học lại phải nghiên cứu tìm kiếm nguyên liệu. Kết quả là họ đã có thể chế được rượu từ mật cưa. Đó là một thành công lớn, nhưng chưa phải là tuyệt đỉnh. Con người chỉ đạt được thành công hoàn toàn khi tổng hợp được rượu từ các phế liệu chế biến dầu mỏ, đặc biệt là từ khí ê-ty-len. Chỉ riêng số liệu sau đây cũng cho ta thấy được ý nghĩa to lớn của việc sử dụng nguyên liệu mới này: để sản xuất một tấn rượu phải cần gần 12 tấn mật cưa hay khoai tây, gần 4 tấn lúa mạch hay lúa, trong khi ấy chỉ cần có 700 ki-lô-gam ê-ty-len mà thôi. Ê-ty-len thì có thiếu gì đâu. Trong quá trình cracking dầu mỏ, cùng với các khí khác nó được tách ra khá nhiều mà một thời gian dài người ta coi nó như phế liệu. Ê-ty-len bị thải ra ngoài không khí hay đem đốt đi. Vậy nếu bây giờ thu lại, ta sẽ có biết bao nhiêu rượu, cũng nghĩa là có biết bao nhiêu cao su!

Con đường tổng hợp rượu từ ê-ty-len là con đường tiện lợi và rẻ tiền. Người ta đã tính rằng chi phí để sản xuất một tấn rượu từ ê-ty-len ít hơn chi phí để sản xuất một lượng rượu như vậy từ các nông sản là 2,5 lần. Còn trong các xí nghiệp sản xuất rượu từ ê-ty-len số công nhân làm việc cần ít hơn ở xí nghiệp sản xuất rượu từ khoai tây là 22 lần và ở xí nghiệp sản xuất rượu từ lúa mì là 16 lần. Việc sản xuất rượu từ ê-ty-len đã cho phép tiết kiệm một lượng lớn các loại nông sản để làm lương thực. Chẳng hạn năm 1958 riêng Liên Xô nhờ sản xuất rượu từ ê-ty-len mà đã tiết kiệm được gần một triệu tấn lúa mì.

Ngày nay không phải chỉ có một loại cao su tổng hợp như theo phương pháp của Lê-bê-đép, mà đã có tới rất nhiều loại khác nhau. Nguyên liệu để sản xuất các loại cao su này chính là những chất khí thoát ra trong quá trình chế biến dầu mỏ, tức là những chất khí trước kia bị coi là phế liệu đấy! Những loại cao su tổng hợp không thể thiếu được đối với một nền kinh tế, kỹ thuật hiện đại. Bởi vì cao su tự nhiên tuy có nhiều tính chất quý giá nhưng cũng không thể đáp ứng được những yêu cầu mới của kỹ thuật. Chẳng hạn cao su để làm lốp cho các loại máy bay bay nhanh hơn tiếng động phải chịu nhiệt độ 200 - 300⁰C khi máy bay cất cánh hoặc hạ cánh, còn khi máy bay bay ở độ cao 9.000 - 10.000 mét thì nó phải chịu nhiệt độ âm 50 độ. Với những điều kiện khắc nghiệt đó, cao su tự nhiên lấy từ cây hê-vê-a ra không thể chịu nổi được. Nhưng có loại cao su tổng hợp chịu được điều kiện đó. Có loại lại chịu được ét-xăng, dầu và ngay cả a-xít hoặc kiềm. Lại có loại cao su tổng hợp có tính chịu mài mòn rất cao. Lốp ô tô chế bằng cao su này có thể chạy được lâu hơn lốp cao su thường gấp 3 lần. Như vậy thời gian dùng lốp có thể lâu gần bằng thời gian dùng xe! Tuy nhiên tất cả những điều kể trên cũng chỉ mới nói được một phần rất nhỏ các ưu điểm nổi bật của cao su tổng hợp so với cao su tự nhiên mà thôi. Bởi vì như Lê-bê-đép đã viết: “Mỗi loại cao su tổng hợp mới lại có riêng một loạt tính chất mới, mà những loại cao su tự nhiên hay tổng hợp khác không thể có được”. Vậy mà toàn bộ những loại cao su quý giá đó đều được tổng hợp từ các hy-đrô-các-bon thải ra trong quá trình chế biến dầu mỏ, trong đó ê-ty-len là chất thông dụng nhất. Thế nhưng ê-ty-len không những chỉ là nguyên liệu để sản xuất rượu, rồi từ đó sản xuất ra cao su mà bằng con đường tổng hợp từ nó người ta có thể sản xuất ra chất nổ, các loại mỡ ăn, dầu máy bay có chất lượng cao và hàng loạt sản phẩm khác không kém phần quan trọng. Vậy thì ai dám bảo ê-ty-len nói riêng và những hy-đrô-các-bon thải khác nói chung là phế liệu, phải không bạn?

Kỹ thuật hiện đại đòi hỏi những vật liệu có tính trái ngược nhau, mà mới đầu, người ta tưởng như không thể chứa đựng được trong cùng một loại vật liệu. Chẳng hạn những máy bay phản lực tối tân, những tên lửa, những ô tô và tàu thủy ngày nay cần các vật liệu bền như sắt, thép nhưng lại trong suốt như pha lê, đàn hồi như cao su, nhẹ như bấc, dễ gia công như gỗ... Những vật liệu lý tưởng ấy không sao tìm thấy được trong tự nhiên. Thế nhưng hóa học đã cho phép tạo nên những vật liệu như vậy. Đây là những vật liệu được chế tạo từ những hợp chất pô-ly-me (Từ “pô-ly-me” lấy từ tiếng Hy Lạp, nói chính xác hơn, nó là từ ghép của “pô-ly”, nghĩa là nhiều, và “me-ros”, nghĩa là phần). Vậy những chất pô-ly-me là gì? Đó là những chất mà phân tử của chúng có hàng nghìn, hàng vạn và có khi tới hàng triệu nguyên tử. Trong khi ấy những chất thông thường thì phân tử của chúng chỉ có từ vài ba tới hàng trăm nguyên tử mà thôi. Vì thế những phân tử của chất pô-ly-me là những phân tử “khổng lồ”. Phân tử của xen-lu-lô (một chất pô-ly-me có trong tự nhiên) dài 0,005 mi-li-mét. Như vậy trên một đoạn dài 1 xăng-ti-mét chỉ có thể đặt được 2.000 phân tử xen-lu-lô mà thôi. Trong khi đó, với đoạn dài ấy ta có thể đặt được tới 40 triệu phân tử nước!



Thật ra, trong tự nhiên cũng có nhiều loại hợp chất pô-ly-me: Xen-lu-lô của bông và tế bào thực vật; tinh bột của gạo, khoai, cao su của cây hê-vê-a v.v... Nhưng hóa học tại tổng hợp được rất nhiều loại pô-ly-me có những tính chất vô cùng quý báu mà các vật liệu tự nhiên không thể nào có được. Đó là các chất nhựa tổng hợp dùng để chế tạo cao su nhân tạo, chất dẻo và tơ hóa học.

Có thể nói ngày nay trong bất kỳ lĩnh vực nào của khoa học, kỹ thuật cũng như trong nông nghiệp, trong y học, trong đời sống đều phải cần đến các chất pô-ly-me. Pô-ly-me có ở khắp mọi nơi. Ngay trong gia đình, nhiều vật dụng cũng được chế tạo từ pô-ly-me. Đó là bát, đĩa, cốc, thùng, chậu, áo mưa, guốc, dép, búp bê, các đồ chơi trẻ em v.v... mà chúng ta quen gọi là đồ nhựa. Vì thế hoàn toàn có lý khi nói rằng thế kỷ 20 là thời đại của chất pô-ly-me.

Vậy thì các nhà hóa học đã có bí quyết gì để tạo nên được các chất pô-ly-me quý giá đó? Chính là do họ đã nắm được quy luật tự nhiên, biết áp dụng sáng tạo hai phương pháp cơ bản để tổng hợp pô-ly-me là phản ứng trùng hợp và phản ứng trùng ngưng. Ta có thể hình dung một cách đơn giản về quá trình tạo nên chất pô-ly-me như thế này: dưới những điều kiện thích hợp, hàng trăm, hàng nghìn hay hàng vạn những phân tử tí hon của chất ban đầu (gọi là chất đơn phân) sẽ được kết hợp lại với nhau liên tiếp, tạo thành một mạch dài duy nhất của một phân tử khổng lồ của chất pô-ly-me.

Còn nguyên liệu để tổng hợp các chất pô-ly-me là gì? Là than đá, là gỗ... và đặc biệt là dầu mỏ, khí thiên nhiên, các khí thải trong quá trình chế biến dầu mỏ. Chúng ta hãy làm quen với một số pô-ly-me tổng hợp được những “phế liệu” của quá trình crack-kinh dầu mỏ mà chỉ với những pô-ly-me ấy thôi bạn cũng có thể thấy được nghĩa hết sức to lớn của dầu mỏ đối với khoa học, kỹ thuật và nền kinh tế quốc dân.

Trước hết là pô-ly-ê-ty-len. Ta đã biết trong quá trình crack-kinh dầu mỏ sinh ra một lượng lớn khí ê-ty-len.

Khí này ngoài việc để sản xuất rượu, người ta còn cho nó trùng hợp để được một chất pô-ly-me, gọi là pô-ly-ê-ty-len. Hằng ngày chúng ta thường gặp pô-ly-ê-ty-len mà có khi bạn không biết. Đó là những túi đựng kẹo, đựng đồ hàng tết v.v... mềm mại, mỏng và trong suốt. Nhưng tất nhiên đấy chỉ là một số trong muôn ngàn những sản phẩm được làm từ pô-ly-me này mà thôi.

Pô-ly-ê-ty-len là một chất rất tuyệt diệu. Nó mềm dẻo và giữ nguyên tính chất đó ngay tại âm 60 độ, nó có tính cách điện tốt và ít cho khí thấm qua, nó chịu được tác dụng của nhiều hóa chất, nó không thấm nước và dễ gia công thành các sản phẩm khác nhau v. v... Nhờ những tính chất đặc sắc đó người ta đã tôn pô-ly-ê-ty-len làm “ông vua” chất dẻo. “Ông vua” này được sử dụng vô cùng rộng rãi trong mọi ngành kinh tế quốc dân và trong đời sống hằng ngày. Pô-ly-ê-ty-len là vật liệu quan trọng và là vật liệu không thể thay thế được trong công nghiệp điện và vô tuyến điện. Ở đây nó được sử dụng để bọc dây điện cao thế với điện thế tới 35.000 vôn. Nó được dùng để sản xuất những chi tiết tinh xảo trong các máy vô tuyến truyền hình cũng như ra-đi-ô, để bọc dây cáp ngầm dưới biển. Pô-ly-ê-ty-len được dùng để sản xuất nhiều loại ống như ống dẫn nước, ống dẫn khí, ống dẫn dầu mỏ v.v... Ống pô-ly-ê-ty-len vừa bền, vừa mềm dẻo và nhẹ: 1 mét ống thép có đường kính 100 mi-li-mét nặng tới 10,35 ki-lô-gam, còn 1 mét ống pô-ly-ê-ty-len cùng đường kính chỉ nặng 1,8 ki-lô-gam mà thôi. Màng pô-ly-ê-ty-len trong suốt, mềm mại được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp. Nó che chở cho cây cối khỏi bị rét cũng như thay cho thủy tinh để làm các “nhà kính” trồng cây. Màng pô-ly-ê-ty-len cũng được dùng làm bao gói, túi đựng các loại thuốc, các đồ trang điểm, các đồ ăn v.v... Bánh mì để trong túi pô-ly-ê-ty-len thì sau một thời gian dài vẫn mềm mại lại không bị mốc. Còn sợi pô-ly-ê-ty-len dùng để dệt vải lọc trong công nghiệp, làm lưới đánh cá, làm dây buộc v.v... Thật khó mà nói hết được công dụng của pô-ly-ê-ty-len, bởi vì ngày nay ở đâu và lúc nào ta cũng có thể gặp nó. Pô-ly-ê-ty-len trở nên gần gũi và gắn bó với cuộc sống của con người.

Pô-ly-ê-ty-len càng đáng quý bao nhiêu thì giá trị của “phế liệu” ê-ty-len càng cao bấy nhiêu. Nhưng như thế vẫn chưa phải là hết. Từ ê-ty-len, nhờ các phản ứng hóa học, ta có thể thu được những đơn phân khác. Khi cho các đơn phân này trùng hợp ta lại có nhiều pô-ly-me quý giá. Đây là pô-ly-vi-nyl-clo-rua (thường được gọi tắt là P.V.C) là tê-flôn P.V.C rất gần gũi với chúng ta trong cuộc sống hằng ngày. Những cái cốc uống nước, những cái bát ăn, những cái thùng đựng dầu vừa nhẹ vừa không bị vỡ. Những túi xách, những đôi dép, đôi guốc vừa lịch sự vừa nhiều màu sắc đẹp mắt; những đồ chơi trẻ em từ chiếc ô tô xinh xinh đến con vịt, con ngỗng, con búp bê v. v... Tất cả đều có thể làm được từ P.V.C. Nhưng P.V.C không phải chỉ làm được từng ấy công việc. Nó còn được sử dụng để sản xuất các loại ống, van, ống nối, để làm các vật liệu cách điện, các vật liệu chịu hóa chất v. v... P.V.C còn là vật liệu xây dựng tuyệt diệu. Từ P.V.C người ta đã chế tạo ra các bức vách cách tiếng động, các sàn nhà, mái nhà, trần nhà... nhờ vậy đã tiết kiệm được nhiều vật liệu khác. Nhưng một điều thú vị là từ P.V.C người ta đã tạo nên được những chất dẻo xốp. Vật liệu này có tính chất cách nhiệt, cách tiếng động rất tốt và đặc biệt là rất nhẹ. Trước kia chúng ta thường quen nói “nhẹ như bấc”, đến nay câu nói đó không hoàn toàn đúng nữa. Chất dẻo xốp còn nhẹ hơn cả bấc. Nó nhẹ hơn nước từ 7 đến 10 lần, nhẹ hơn sắt tới 70 lần, nó hầu như nhẹ bằng... không khí. Vì thế một tủ sách bằng chất dẻo xốp, có kích thước như các tủ sách bằng gỗ thông thường, chỉ nặng khoảng 3 đến 4 ki-lô-gam mà thôi. Nghĩa là ta có thể dễ dàng bê đi bê lại được mà không cần phải khiêng. Còn một cái bè rộng 10 mét vuông và dày 40 xăng-ti-mét làm bằng chất dẻo xốp thì chỉ nặng có...120 ki-lô-gam! Thế nhưng nó có thể chở được tới gần 2 tấn hàng. Chất dẻo xốp cách nhiệt rất tuyệt vời. Khả năng dẫn nhiệt của nó kém hơn gạch hay gỗ 10 lần và còn kém hơn cả len tới 4 lần. Vì thế ở những vùng <http://thuviensoch.vn>

dùng xây nhà để đảm bảo cho trong nhà ấm áp. Chất dẻo xốp còn được dùng để làm các ghế bành, đi-văng vừa mềm mại vừa nhẹ nhàng, để làm đồ đạc trong máy bay chở hành khách và chỗ ngồi trong các ô tô hạng nhẹ.

Pô-ly-me tê-flôn là một vật liệu có nhiều tính chất xuất sắc. Nó bền ngang với thép và không bị a-xít hay kiềm phá hủy, ngay cả khi đun sôi. Các sản phẩm làm từ tê-flôn không bị thay đổi tính chất của mình ở âm 100 độ và cả khi đốt nóng tới 350 độ. Nhờ những tính chất quý giá đó, nó được sử dụng không những chỉ trong công nghiệp để sản xuất các loại ống, các loại van, các vật liệu cách điện, chịu hóa chất v.v. mà còn được dùng cả trong khoa mổ. Tê-flôn được sử dụng để phục hồi những khu vực riêng rẽ của sụn, động mạch và các mạch máu.

Khó mà có thể kể được các pô-ly-me sản xuất ra từ dầu mỏ và các phế liệu khi chế biến dầu mỏ cũng như ứng dụng của chúng trong mọi lĩnh vực của nền kinh tế quốc dân, của khoa học và đời sống. Người ta đã tính rằng nhờ sử dụng các vật liệu pô-ly-me đó mà trong năm 1965 đã có thể tiết kiệm được 140 nghìn tấn thép, 15 nghìn tấn các kim loại màu, trên 9 tỷ viên gạch và trên 1 triệu mét khối các vật liệu cửa xẻ. Còn từ năm 1959 tới năm 1965 công nghiệp sản xuất dây cáp đã sử dụng tới 680 nghìn tấn P.V.C và pô-ly-ê-ty-len, nhờ vậy đã tiết kiệm được 532 nghìn tấn chì, 33 nghìn tấn sợi bông và 90 nghìn tấn cao su.

Pô-ly-ê-ty-len, tê-flôn và các dạng vật liệu tổng hợp khác được sử dụng rộng rãi trong mọi ngành công nghiệp mà đặc biệt là trong công nghiệp dầu mỏ. Người ta đã tính rằng chỉ trong 18 lỗ khoan dầu mỏ của một vùng dầu mỏ ở A-déc-bai-gian hàng năm đã mất đi 600 tấn kim loại do bị “ăn mòn”. Nếu lại thay bằng các ống kim toại khác thì vừa tốn kém vừa mất nhiều thời gian. Ngày nay nhờ dùng các ống bằng pô-ly-me nên đã giải quyết được khó khăn ấy. Các ng này có thể làm việc liên tục tới 4 năm. Thời hạn phục vụ của các sản phẩm pô-ly-me thật đáng kinh ngạc. Chỉ xin lấy ví dụ về các vòng bi của các máy dất kim loại. Nếu nó được làm bằng đồng đỏ thì chỉ một vài ngày và có khi chỉ một vài giờ làm việc đã phải về “hữu” non rồi. Thế nhưng nếu làm bằng các pô-ly-me thì nó có thể làm việc liên tục được một vài tháng.

Pô-ly-me còn là vật liệu mà nếu thiếu nó sẽ không thể làm được các vệ tinh nhân tạo của Trái Đất và các hành tinh nhân tạo của hệ thống Mặt Trời bay trong vũ trụ bao la. Pô-ly-me đã thay thế và chiến thắng các kim loại. Người ta đã tính rằng cứ 100 ki-lô-gam pô-ly-me có thể thay thế trung bình cho gần 300 ki-lô-gam các kim loại màu giá trị.

Tất cả những điều trên đây khiến chúng ta phải vô cùng kinh ngạc trước những vật liệu quý giá đó. Trong tương lai, các nhà hóa học tổng hợp được các pô-ly-me mới quý giá hơn, tuyệt vời hơn thế rất nhiều.

Một thời gian rất dài nguồn duy nhất có thể cung cấp cho con người những loại lụa nhẹ, bền và đẹp chỉ là tơ tằm mà thôi. Con tằm ăn lá dâu và sinh ra trong cơ thể nó một chất lỏng màu trắng đặc biệt. Chất lỏng này được con tằm nhả ra thành một dòng rất mảnh từ cái lỗ ở trên đầu nó. Khi gặp không khí, chất lỏng đông đặc lại tạo nên một sợi dài và con tằm dùng sợi đó cuốn thành cái kén bọc lấy nó. Mỗi cái kén nặng khoảng 0,3 đến 0,5 gam, còn sợi tơ có thể dài từ 800 đến 1.200 mét.

Quê hương của nghề nuôi tằm là Trung Quốc. Người Trung Quốc đã nuôi tằm ngay từ 5 nghìn năm trước đây. Ở châu Âu phương pháp chế tạo tơ đã được biết từ thế kỷ thứ 6, thế nhưng chỉ tới thế kỷ 19 việc chăn nuôi tằm mới được phổ biến rộng rãi. Hiện nay hằng năm trên thế giới sản xuất được tất cả gần 50.000 tấn tơ tự nhiên. Với số lượng đó không thể nào đáp ứng nổi các yêu cầu của con người về tơ lụa. Hơn nữa việc chăn nuôi tằm không phải là đơn giản. Nó vừa đòi hỏi phải có kỹ thuật, có kinh nghiệm, vừa công phu và mất nhiều thời gian. Để có một triệu cái kén không phải là việc dễ dàng. Thế nhưng số kén ấy cũng chỉ đủ để làm ra 1.000 bộ quần áo lụa mà thôi.

Còn vải thì sao? Từ lâu con người đã biết dệt vải từ sợi bông, sợi gai. Nhưng bông và gai không thể gieo trồng bất cứ lúc nào và bất kỳ ở đâu. Người ta phải gieo trồng chúng theo mùa và tùy thuộc vào điều kiện khí hậu cũng như đất đai. Có những năm do điều kiện khí hậu không thuận lợi mà công sức bỏ ra để gieo trồng, chăm sóc thì nhiều nhưng thu hoạch bông cũng như gai chẳng được bao nhiêu. Ngay trong những trường hợp tốt nhất, kể từ lúc gieo trồng, chăm bón tới khi thu hoạch, xe sợi và dệt ra vải cũng phải mất hàng năm. Trong thời gian ấy phải tốn kém rất nhiều phương tiện, sức người, nhiên liệu và làm hư mòn máy móc. Người ta đã tính là để sản xuất được 1.000 bộ quần áo bằng sợi bông cần phải gieo trồng, chăm bón và thu hoạch bông trên một héc-ta đất đai, sau đấy lại phải xe sợi, dệt vải. Tính chung cả lại thì những công việc ấy đã phải sử dụng tới gần 500 ngày công. Còn để có được 1.000 bộ quần áo bằng len người ta phải cắt lông của 50 con cừu trong suốt một năm ròng. Như vậy muốn có được vải, được lụa, được len từ những vật liệu tự nhiên, con người đã phải bỏ ra rất nhiều công sức và thời gian. Vì thế giá thành thì cao mà sản xuất lại phụ thuộc vào điều kiện chăn nuôi và trồng trọt, nên không thể đáp ứng được yêu cầu tiêu dùng càng ngày càng tăng. Hơn thế nữa kỹ thuật hiện đại đòi hỏi phải có những loại vải chịu được nhiệt độ cao, chịu được hóa chất, có độ bền cao và hàng loạt tính chất mới nữa. Tình trạng đó bắt buộc con người từ lâu đã phải tìm biện pháp giải quyết.

Đầu thế kỷ 18, nhà bác học Pháp Rê-ô-mua đã mong muốn tạo được sợi mà không phải nhờ vả vào con tằm. Ông đã chọn mạng nhện làm vật liệu để kéo sợi. Và thực tế Rê-ô-mua đã có thể chế tạo được từ mạng nhện một loại vải rất mỏng, trong suốt và bền. Sợi dây nhỏ bện bằng mạng nhện bền gấp 6 lần sợi dây da và 3 lần sợi dây gai có cùng đường kính. Nhưng tiếc thay dù có tập trung mạng nhện của tất cả các con nhện ở toàn nước Pháp đi chăng nữa thì cũng không đủ cung cấp cho một xưởng dệt nhỏ bé.

Con người phải chọn một con đường khác để sản xuất sợi. Các nhà hóa học đã giải quyết thành công nhiệm vụ khó khăn này. Họ đã chỉ rõ rằng dầu mỏ ma-dút, những hy-đrô-các-bon thơm, khí thiên nhiên và khí “thải” trong quá trình chế biến dầu mỏ chính là những dạng nguyên liệu đặc sắc để tổng hợp các loại sợi quý giá. Nhưng bạn cần nhớ rằng sợi tổng hợp không phải lấy được ngay tức khắc từ dầu mỏ hay những hy-đrô-các-bon riêng rẽ của nó mà phải qua hàng loạt những quá trình chuyển hóa phức tạp. Thế nhưng để phục vụ cho toàn bộ các quá trình ấy chỉ cần vài chục người thôi, mà lượng sợi sản xuất ra thì lại gấp hàng trăm lần lượng sợi có thể thu hoạch được từ những cánh đồng trồng bông rộng mênh mông với sức lao động của hàng trăm nghìn người làm việc suốt một năm trời. Vì thế sợi tổng hợp rẻ hơn sợi tự nhiên đến hàng chục lần. Sợi tổng hợp lại có nhiều tính chất quý giá cho phép thay thế một cách thành công các loại sợi thiên nhiên như bông, len, tơ. Và trong nhiều trường hợp nó còn trội hơn cả những loại sợi này. Còn khi pha lẫn sợi tổng hợp với các sợi thiên nhiên, chất lượng và lĩnh vực sử dụng của các loại sợi thiên nhiên

được tăng lên và mở rộng rất nhiều. Ưu điểm quan trọng là chỉ từ một loại nguyên liệu. nhưng nếu thay đổi điều kiện quá trình chế biến có thể tổng hợp được các loại sợi khác nhau: từ vật liệu có độ bền cao để làm vải lót lốp ô tô, làm các loại dây thừng đến những sợi chỉ mỏng mảnh để dệt vải may mặc.

Bây giờ chúng ta hãy làm quen với một số loại sợi tổng hợp được chế tạo từ dầu mỏ và các phế liệu của nó. Trước hết là sợi P.V.C. Đây là một loại sợi có rất nhiều công dụng. Người ta dùng nó để dệt những tấm thảm trải lối đi vừa mịn, đẹp lại vừa không bị mục, để dệt các bộ quần áo lót. Quần áo lót bằng vải P.V.C có nhiều tính chất có lợi cho sức khỏe. Người ta đã thấy rằng những bộ quần áo như thế làm giảm và đôi khi làm mất sự đau đớn ở những người bị thấp khớp, bị viêm rễ thần kinh và các bệnh khác. Sợi P.V.C dùng để dệt các loại vải lọc không “sợ” a-xít, kiềm và nhiều hóa chất khác...

Một loại sợi quý giá khác nữa là sợi cáp-rôn. Sợi này cực kỳ bền và đàn hồi. Nó không bị mục và không mất các chất lượng bên ngoài theo thời gian. Thời hạn dùng các sản phẩm bằng len sẽ tăng lên gấp rưỡi nếu pha vào từ 10 đến 15 phần trăm sợi cáp-rôn. Để làm rõ hơn tính chất ưu việt của sợi cáp-rôn ta hãy so sánh thời gian sử dụng các lốp ô tô và máy bay được lót bằng những loại vải khác nhau. Nếu lốp lót bằng từ vải sợi bông thì sau khi ô tô chạy được 30 nghìn ki-lô-mét đã trở nên vô dụng. Trái lại, nếu làm từ vải sợi cáp-rôn thì có thể chạy được 50 nghìn ki-lô-mét. Điều đó không có gì là khó hiểu cả nếu ta so sánh độ bền của các loại sợi có cùng đường kính. Sợi cáp-rôn có tiết diện một mi-li-mét vuông nghĩa là vô cùng mỏng manh, thế mà có thể chịu nổi sức nặng của một người lớn. Mà điều đó còn có nghĩa là nó đã bền hơn sợi nhôm 4 lần và hơn sợi thép một lần rưỡi.

Người ta đã thí nghiệm làm một cái nhà bằng cáp-rôn và cao su có cốt thép. Ngôi nhà này đứng vững bước những cơn gió bão mãnh liệt, trong khi ấy những ngôi nhà bình thường bị phá hủy hoàn toàn.

Từ sợi P.V.C, cáp-rôn và những loại sợi tổng hợp khác không những người ta sản xuất được những loại vải rất mỏng và đẹp, không bắt bụi và không bị nhàu nát, bền và không bị sổ lông để làm ra những bộ quần áo, những đôi bít tất mà còn sản xuất ra các loại lưới đánh cá vừa bền, vừa không bị mục. Nhưng như thế vẫn chưa phải là hết: các đai truyền, băng tải, dây cáp kéo, bánh răng nhỏ và vô số những sản phẩm khác phục vụ cho mọi ngành công nghiệp cũng được làm ra từ những loại sợi quý giá đó.

Hiện nay có thể nói các tấm vải, tấm lụa, tấm len dạ vừa đẹp, vừa rẻ đã được sản xuất ra từ các vật liệu do hóa học tổng hợp được trên cơ sở nguyên liệu dầu mỏ nhiều hơn là từ vật liệu lấy ở thiên nhiên. Còn trong tương lai thì như viện sĩ A.N. Nhét-xme-ia-nốp đã viết: “Chắc chắn là ở thế kỷ 21 con người sẽ chỉ mặc các loại vải tổng hợp, sẽ có những đôi giày làm từ da nhân tạo, và những áo lông mặc ngoài bằng lông thú tổng hợp, sẽ được trang bị bằng những vật dụng làm từ các vật liệu nhân tạo.”

Chúng ta đã biết phần trên cùng của mỏ dầu là cái “mũ khí” tự nhiên độc đáo. Vì thế khi khai thác dầu mỏ thì từ lỗ khoan các chất khí cũng được giải phóng, chui lên mặt đất cùng với dầu mỏ. Nói một cách hình ảnh thì các chất khí này là “người đồng hành” với dầu mỏ. Cứ một tấn dầu mỏ được khai thác lên thì kéo theo từ 50 đến 100 mét khối khí. Đó là mê-tan, prô-pan và hàng loạt hy-đrô-các-bon khác.

Trước đây trên các khu công nghiệp dầu mỏ, “người đồng hành” thân thiết đó của dầu mỏ bị coi là điều tai họa. Hàng tỷ mét khối khí hoặc cho tự do thoát ra ngoài không khí hoặc đem đốt đi để tránh những điều phiền toái cho sản xuất, mà trước hết là nhằm mục đích đề phòng những đám cháy trong xí nghiệp. Để thực hiện công việc ấy người ta dẫn khí ra khỏi lỗ khoan theo ống dẫn rồi đem đốt đi. Bởi vậy nhìn từ xa, đặc biệt là về ban đêm, ta sẽ thấy tựa như một bó đuốc màu đỏ tía bốc cháy ngùn ngụt, tạo nên một cảnh tượng rất hùng vĩ. Khi ấy những người ít hiểu biết lấy làm thích thú với cảnh tượng đó và họ đã ca ngợi những ngọn lửa này là “những ngọn đèn pha của nền công nghiệp”. Thế nhưng chính đây là một sự lãng phí không thể tha thứ được. Bởi lẽ “người đồng hành” của dầu mỏ gồm nhiều hy-đrô-các-bon mà mỗi một hy-đrô-các-bon là một nguyên liệu quý giá để tạo nên vô số hợp chất khác nhau. Chỉ nói riêng về mê-tan, khi sử dụng các phương pháp chế biến khác nhau ta có thể nhận được ê-ly-len, hy-đrô, các a-xít, các chất màu, các chất dùng làm thuốc và hương liệu, các chất nổ, các loại phân bón và thuốc trừ sâu, các pô-ly-me, sợi hóa học và cao su tổng hợp. Nhưng ngay cả bản danh sách đó cũng chỉ là một phần nhỏ những sản phẩm có thể nhận được từ mê-tan mà thôi.

Các khí “đồng hành” với dầu mỏ không những chỉ là nguyên liệu vô giá cho công nghiệp hóa học mà còn là chất đốt rẻ tiền. Người ta đã tính rằng cứ 1.000 mét khối khí có thể thay cho 970 ki-lô-gam ét-xăng. Chất đốt khí này rẻ hơn rất nhiều so với các loại chất đốt khác. Để dễ hình dung ta hãy tạm so sánh như thế này: để đun sôi 10 lít nước ta cần phải mất 1.000 đồng tiền củi hay 500 đồng dầu hỏa thì khi dùng khí đốt, ta sẽ chỉ tốn chưa đầy 100 đồng mà thôi.

Từ khí “đồng hành” người ta lại có thể lấy ra được những hy-đrô-các-bon lỏng. Công việc ấy được thực hiện một cách không khó khăn gì. Một trong những phương pháp thông thường nhất là phương pháp nén. Khi ấy ta sẽ nhận được ét-xăng nhẹ. Những hy-đrô-các-bon lỏng rất cần thiết cho công nghiệp hóa học. Trong năm 1965 ở Liên Xô chỉ riêng công nghiệp hóa học đã dùng tới trên 2,5 triệu tấn những hy-đrô-các-bon lỏng lấy ra được từ khí “đồng hành” của dầu mỏ. Mà điều đó có nghĩa là, trên 5.000 triệu ki-lô-gam lúa mì hay 13.000 triệu ki-lô-gam khoai tây đáng lẽ phải chi phí cho ngành công nghiệp này để làm nguyên liệu sản xuất thì nay được giữ lại và sử dụng vào lương thực. Riêng điều đó cũng nói lên được giá trị kinh tế cực kỳ to lớn của các khí dầu mỏ. Bởi vậy hiện nay các khí này không bị đốt đi một cách lãng phí như trước kia nữa mà sau khi ở lỗ khoan chui lên, chúng được đi vào bộ phận làm sạch rồi theo các ống dẫn tới những nhà máy chế biến khí. Nhưng cũng có trường hợp chúng được đốt đi. Song ở đây không phải đốt để thủ tiêu các chất khí quý giá mà đốt theo phương pháp nhất định để nhận được một sản phẩm rất quan trọng. Đó là muội than hay bồ hóng.

Nếu ta vịn bắc của một ngọn đèn dầu đang cháy lên cao thì ta sẽ thấy ngọn lửa vươn dài ra, có màu vàng và trên đỉnh của nó xuất hiện một luồng khói đen lay động. Sau một vài phút, trong không khí xuất hiện các “bông tuyết” đen, nhẹ, tựa như lông tơ. Ta nói rằng đèn lên khói. Tại sao có hiện tượng ấy? Đó chính là do sự thiếu không khí làm cho dầu hỏa cháy không hoàn toàn. Hình ảnh tương tự cũng xảy ra khi ta đốt khí “đồng hành”. Thông thường để đốt 1 ki-lô-gam mê-tan cần gần 10 mét khối không khí. Nếu trong hỗn hợp đem đốt mà lượng khí đốt nhiều, còn lượng không khí lại ít hơn số lượng yêu cầu thì sẽ xảy ra sự cháy không hoàn toàn mê-tan. Hay nói khác đi trong hỗn hợp ấy không có đủ không khí để đốt hết tất cả những nguyên tử các-bon. Vì thế một phần của chúng ở trạng thái tự do. Những nguyên tử các-bon tự do đó tập hợp lại với nhau tạo thành các “bông tuyết” đen mà chúng ta gọi là muội than hay bồ hóng. Bởi vậy

phương pháp sản xuất muội than trong công nghiệp là đốt cháy không hoàn toàn các khí “đồng hành”, khí thải ra khi chế biến dầu mỏ v. v... Khi đó cứ 1.000 mét khối khí hình thành từ 60 đến 100 ki-lô-gam muội than có chất lượng cao.

Muội than giữ vai trò quan trọng đối với nhiều ngành công nghiệp.

Hàng nghìn năm trước đây, Trung Quốc đã biết dùng muội than để chế mực đen có màu đẹp và bền. Ngày nay trong công nghiệp in, muội than là thành phần chính của mực in. Đặc biệt muội than được dùng để trộn vào cao su làm sảm lốp ô tô, máy bay, giày, dép đi mưa. Chẳng hạn lốp ô tô “Zin-156” nặng 48 ki-lô-gam thì trong đó có tới 13 ki-lô-gam muội than. Muội than không những làm tăng tính đàn hồi của cao su mà còn làm tăng độ bền và khả năng chịu mài mòn. Quãng đường mà một chiếc lốp ô tô có thể đi được từ lúc bắt đầu dùng tới khi trở nên vô dụng sẽ tăng từ 8 đến 10 lần nếu có muội than. Vì thế hàng năm công nghiệp cao su toàn thế giới tiêu thụ tới 90% lượng muội than sản xuất được, tức là tới 1,5 triệu tấn, bằng một nửa lượng cao su cần dùng. Muội than còn được sử dụng để chế tạo các loại sơn màu và các đĩa hát, dùng trong công nghiệp điện để chế tạo các điện cực, chổi than, các loại pin. Nó cũng được sử dụng khi sản xuất vải sơn, da nhân tạo, các loại vải chống ẩm, các vật liệu trang sức, ê-bô-nít, các chất dẻo, giấy than, băng cho máy chữ, hồ dán và nhiều sản phẩm khác.

Như vậy từ những chất khí bị đem bỏ đi hay cũng có thể nói từ nguyên liệu không mất tiền mua ngày người ta đã chế tạo được rất nhiều hợp chất và vật liệu quan trọng cho các ngành công nghiệp, cho kỹ thuật và đời sống.

Con người đã sử dụng dầu mỏ từ hàng nghìn năm qua. Trong suốt thời gian đó vai trò và ý nghĩa của dầu mỏ đối với khoa học, kỹ thuật và đời sống không ngừng được tăng lên. Nhưng chỉ đến ngày nay người ta mới khám phá được mọi điều bí mật về dầu mỏ, mới hoàn thiện được nhiều phương pháp cho phép phát hiện được nhanh chóng và thành công những nơi có dầu mỏ, cho phép khai thác dầu mỏ một cách tiện lợi, rẻ tiền. Và cũng chỉ cho đến nay người ta mới chế tạo được những thiết bị cho khả năng phân chia dầu mỏ thành các sản phẩm riêng biệt và tạo nên vô số hợp chất, vật liệu mới không có trong tự nhiên từ những sản phẩm ấy.

Ngày nay dầu mỏ là nguồn nguyên liệu vô cùng quý giá cho công nghiệp hóa học, là nguồn chất đốt phong phú, rẻ tiền và tiện lợi cho mọi ngành công nghiệp và đời sống. Dầu mỏ thật xứng đáng với cái tên mà con người đã trù mẩn đặt cho nó là “vàng đen”.

Ngày nay hai tiếng “dầu mỏ” đã trở nên quen thuộc và gần gũi với mọi người, gắn bó với cuộc sống của con người. Vì thế hiểu biết về dầu mỏ là điều rất cần thiết, nhất là đối với những lớp người trẻ tuổi, những chủ nhân của đất nước giàu đẹp trong tương lai. Rồi đây khi trưởng thành chắc không ít bạn sẽ trở thành những công nhân hóa chất lành nghề, những kỹ sư hoặc nhà nghiên cứu hóa học. Khi ấy các bạn sẽ thực sự bắt tay vào việc khai thác nguồn tài nguyên vô cùng quý giá đó của đất nước, các bạn sẽ say mê việc nghiên cứu, chế biến dầu mỏ, sẽ trực tiếp làm quen với chất lỏng quý giá đó. Lúc ấy chắc các bạn sẽ nhớ lại rằng trong thời thơ ấu mình đã có dịp được biết về dầu mỏ qua cuốn sách nhỏ này. Hy vọng cuốn sách này không những giúp cho các bạn hiểu được những nét cơ bản về dầu mỏ mà còn làm cho các bạn thêm yêu ngành hóa học, một ngành có thể tạo nên được những điều kỳ diệu như trong giấc mơ vậy.

^[1] Xem tiếp phần sau

^[2] Các nhà chuyên môn thường gọi là “đá trầm tích”.

^[3] Vi sinh vật yếm khí là loại vi sinh vật chỉ sống trong điều kiện không có không khí.

^[4] Biển Khă-dắc. Tên cũ của biển Cát-xpiên, nằm sâu trong biên giới giữa châu Âu và châu Á

^[5] Áp-xê-rôn: nằm trong lãnh thổ A-déc-bai-gian, là vùng dầu mỏ lớn trên thế giới.

^[6] Cáp-ca-dơ: Vùng núi phía nam Liên Xô cũ.

^[7] Bu-kha-ra: Thành phố thuộc U-dơ-bê-ki-xtan.

^[8] Ba Tư: Nay là Iran.

^[9] Gia-va, hòn đảo chính của In-đô-nê-xi-a

^[10] A-dec-bai-gian: Một nước cộng hòa thuộc Liên Xô cũ, nằm trên bờ biển Cat-xpiên.

^[11] Bat-đa: Thủ đô nước I-rắc

^[12] Xu-ra-kha-lư: Một làng ở A-déc-baigian nằm trên bán đảo cách Ba-cu 19 ki-lô-mét

^[13] A-đam và Ê-va: Theo truyện thần thoại, đó là người đàn ông và người đàn bà đầu tiên do

thượng đế nặn ra từ đất sét và là thủy tổ của loài người.